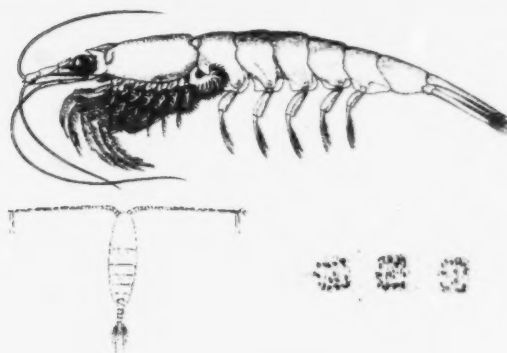




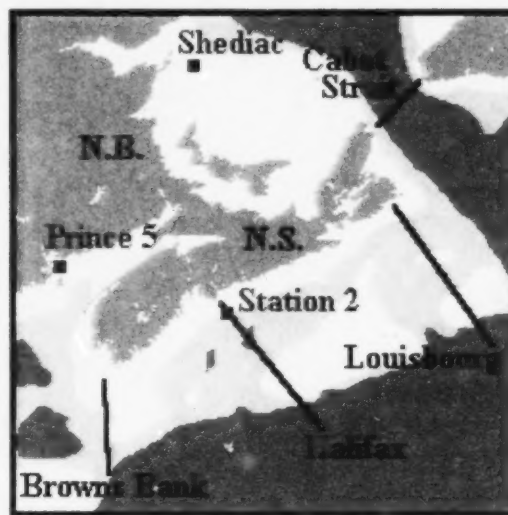
Chemical and Biological Oceanographic Conditions in 2001 – Gulf of Maine, Bay of Fundy, Scotian Shelf and the Southern Gulf of St. Lawrence

Background

The Atlantic Zonal Monitoring Program (AZMP) was initiated in 1998 to: (1) increase DFO's capacity to understand, describe, and forecast the state of the marine ecosystem, and (2) quantify the changes in ocean physical, chemical and biological properties and predator-prey relationships of marine resources. A critical element of AZMP is an annual assessment of the distribution and variability of nutrients and the plankton that they support.

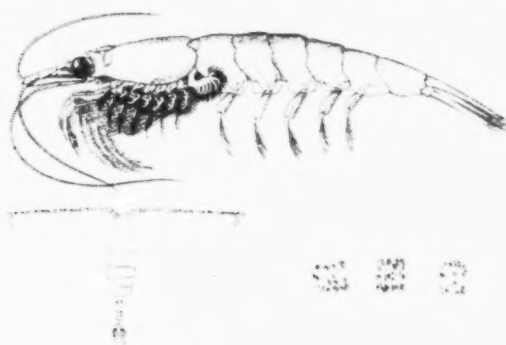
The AZMP uses data collected through a network of sampling locations (fixed point stations, cross-shelf sections, groundfish surveys, satellite remote-sensing) in Quebec, Maritimes, Southern Gulf, and Newfoundland sampled from bi-weekly to annually. Information on the relative abundance and community structure of plankton is also collected from Iceland to the coast of Newfoundland and Newfoundland to the Gulf of Maine through commercial ship traffic instrumented with a Continuous Plankton Recorder (CPR).

A description of the distribution in time and space of nutrients dissolved in seawater (nitrate, silicate, phosphate, oxygen) provides important information on the water movements and on the locations, timing and magnitude of biological production cycles. A description of the distribution of phytoplankton and zooplankton provides important information on the organisms forming the base of the marine food-web. An understanding of the production cycles of plankton is an essential part of an ecosystems approach to fisheries management.



Summary

- Nutrient concentrations in 2001 were generally similar to levels observed in 2000.
- Phytoplankton biomass in 2001 was similar to levels observed in 2000. The spring bloom occurred at approximately the same time in 2001 as in 2000.
- Phytoplankton species composition in 2001 was similar to that observed in 2000.
- Continuous Plankton Recorder (CPR) colour index and species counts showed that phytoplankton abundance continues to be well above levels observed in the 1960s and 1970s.
- Zooplankton biomass in 2001 was higher than levels observed in 2000.



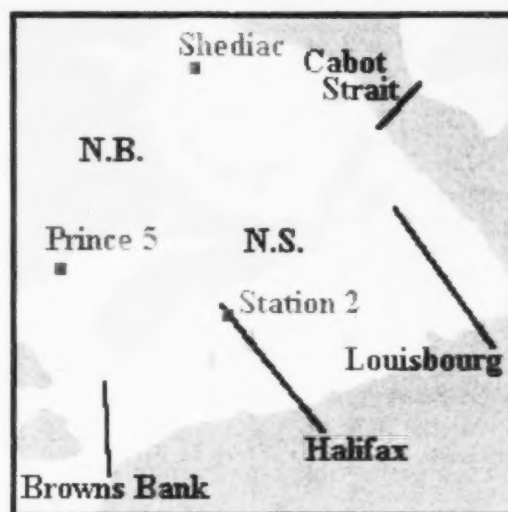
Chemical and Biological Oceanographic Conditions in 2001 – Gulf of Maine, Bay of Fundy, Scotian Shelf and the Southern Gulf of St. Lawrence

Background

The Atlantic Zonal Monitoring Program (AZMP) was initiated in 1998 to: (1) increase DFO's capacity to understand, describe, and forecast the state of the marine ecosystem, and (2) quantify the changes in ocean physical, chemical and biological properties and predator-prey relationships of marine resources. A critical element of AZMP is an annual assessment of the distribution and variability of nutrients and the plankton that they support.

The AZMP uses data collected through a network of sampling locations (fixed point stations, cross-shelf sections, groundfish surveys, satellite remote-sensing) in Quebec, Maritimes, Southern Gulf, and Newfoundland sampled from bi-weekly to annually. Information on the relative abundance and community structure of plankton is also collected from Iceland to the coast of Newfoundland and Newfoundland to the Gulf of Maine through commercial ship traffic instrumented with a Continuous Plankton Recorder (CPR).

A description of the distribution in time and space of nutrients dissolved in seawater (nitrate, silicate, phosphate, oxygen) provides important information on the water movements and on the locations, timing and magnitude of biological production cycles. A description of the distribution of phytoplankton and zooplankton provides important information on the organisms forming the base of the marine food-web. An understanding of the production cycles of plankton is an essential part of an ecosystems approach to fisheries management.



Summary

- Nutrient concentrations in 2001 were generally similar to levels observed in 2000.
- Phytoplankton biomass in 2001 was similar to levels observed in 2000. The spring bloom occurred at approximately the same time in 2001 as in 2000.
- Phytoplankton species composition in 2001 was similar to that observed in 2000.
- Continuous Plankton Recorder (CPR) colour index and species counts showed that phytoplankton abundance continues to be well above levels observed in the 1960s and 1970s.
- Zooplankton biomass in 2001 was higher than levels observed in 2000.

- *Calanus finmarchicus* abundance was higher in 2001 than in 2000. The species' reproductive cycle, however, was similar in both 2000 and 2001.
- CPR species counts show that zooplankton abundance continues to be well below levels observed in the 1960s and 1970s although trends for the past few years indicate that populations may be recovering.

Introduction

The production cycle of plankton is largely under the control of physical processes. Specifically, light and nutrients (e.g. nitrate, phosphate, silicate) are required for the growth of marine microscopic plants (phytoplankton). Of the major available nutrients, nitrogen is generally in shortest supply in coastal waters and is thought to limit the growth of phytoplankton, particularly in summer. A description of the cycle of nutrients on the continental shelf will aid in understanding and predicting the spatial and temporal variability in plankton populations.

Phytoplankton constitute the base of the marine food-web and are the primary food source for the animal component of the plankton (zooplankton). Both phytoplankton and zooplankton, in turn, are food for larval fish and invertebrates and influence their survival rate. An understanding of plankton cycles will aid in assessing the state of the marine ecosystem and its capacity to sustain harvestable fisheries.

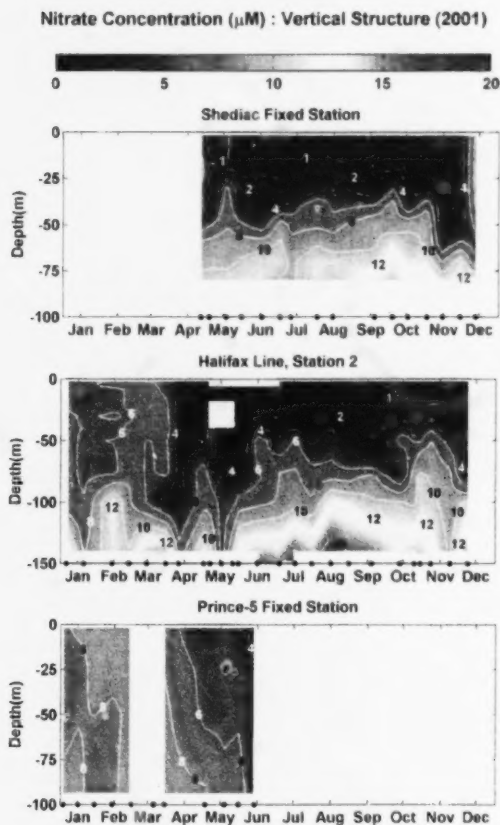
The AZMP provides basic information on the natural variability of physical, chemical and biological properties of the

Northwest Atlantic continental shelf. Groundfish surveys and cross-shelf sections provide detailed regional geographic information but are limited in their seasonal coverage. Critically placed fixed stations (the Shediac Valley station in the Southern Gulf of St. Lawrence, Station 2 along the Halifax Line on the Scotian Shelf and the Prince 5 station in the Bay of Fundy) complement the geography-based sampling by providing more detailed information on seasonal changes in ecosystem properties. Satellite remote-sensing of sea-surface phytoplankton biomass (chlorophyll) provides a large scale, zonal, perspective on important environmental and ecosystem variability. The CPR lines provide information on large scale, inter-regional, and long-term (yearly to decadal) variability in plankton abundance and community structure.

Nutrients

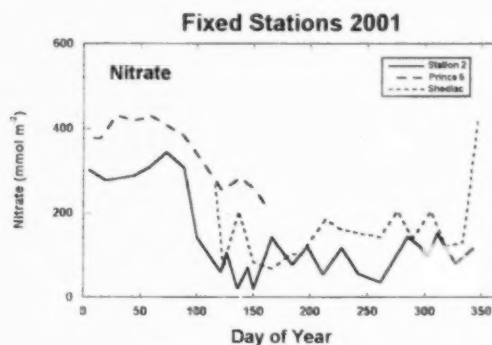
Fixed Stations. Rapid reduction in near surface nitrate concentrations was seen at all fixed stations in spring 2001. Low surface values persisted throughout the summer at Shediac and Station 2; concentrations did not increase at the surface again until late fall. The zone of nitrate depletion (defined as depths where concentrations were equal to or less than 1 μM) in summer was greater at Station 2 than at Shediac, by approximately 5-10 m. Data for the latter half of 2001 at Prince 5 are unavailable but based on observations made during the first half of 2001 and in previous years, nitrate concentrations were never reduced to the 1 μM level. Seasonal changes in nitrate concentrations at the fixed stations in 2001 were similar to those seen in 2000 except that reduced surface

concentrations appeared to occur somewhat earlier at Prince 5 in 2001 than in 2000. Nitrate concentrations in the upper water column (0-50 m) at Station 2 was similar to the long-term mean for the central Scotian Shelf, however, concentrations in the 50-150 m depth range were considerably lower (by 6-10 μM) than normal. The reason for the nutrient "deficit" is unclear.



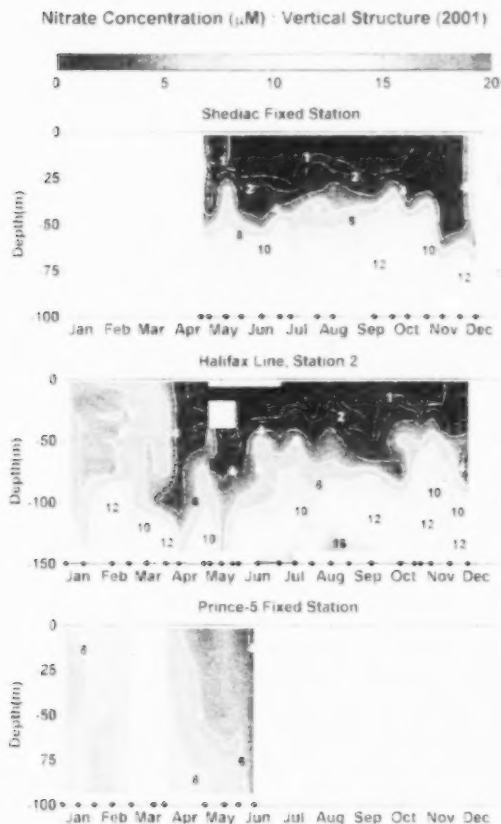
Nitrate inventories in the upper 50 m (depth zone over which nutrient dynamics are strongly influenced by biological processes) in 2001 followed similar seasonal patterns at all stations; levels were high in late fall/winter and low in spring/summer as a result of biological consumption. Averaged over the year, inventories were significantly

higher at Prince 5 than at Station 2 and Shediac due to strong tidal mixing. Seasonal patterns and levels were similar to those observed in 2000 at Prince 5 and Station 2 while levels were slightly lower at Shediac in 2001 than during the previous year. Nitrate inventories at Station 2 in 2001 were considerably lower in winter (by a factor of 2) than the long-term mean levels on the central Scotian Shelf but similar to the historical average during other seasons. Synopsis: nutrient concentrations and seasonal cycles at the fixed stations were similar in 2001 to those observed in 2000.



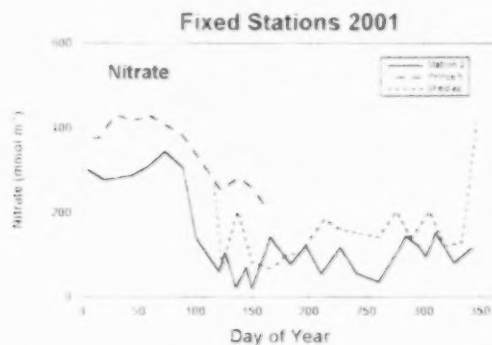
Seasonal Sections. Nitrate inventories in the upper 50 m were low in spring 2001 along all sections; levels were substantially higher in fall. In 2000, the opposite was observed, i.e. spring nitrate inventories were substantially higher than in the fall. Shelf-wide, spring 2001 levels were one quarter of 2000 levels while fall 2001 levels were four times 2000 levels. The fact that both the spring and fall surveys were later (by as much as a month) in 2001 than in 2000 may help explain this reversal in pattern. The extent of near surface nitrate depletion (and thus lower nitrate inventories) would be expected to be more pronounced in May (2001) than in April (2000) due to biological

concentrations appeared to occur somewhat earlier at Prince 5 in 2001 than in 2000. Nitrate concentrations in the upper water column (0-50 m) at Station 2 was similar to the long-term mean for the central Scotian Shelf, however, concentrations in the 50-150 m depth range were considerably lower (by 6-10 μM) than normal. The reason for the nutrient "deficit" is unclear.



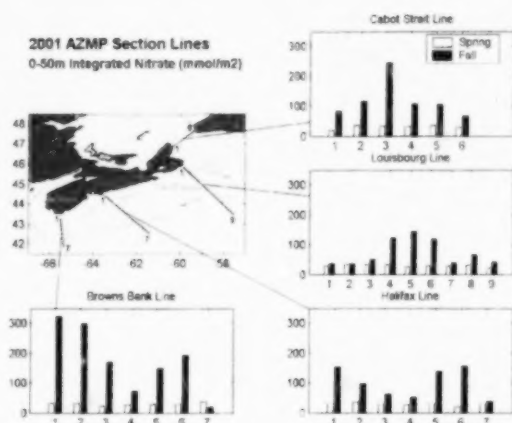
Nitrate inventories in the upper 50 m (depth zone over which nutrient dynamics are strongly influenced by biological processes) in 2001 followed similar seasonal patterns at all stations; levels were high in late fall/winter and low in spring/summer as a result of biological consumption. Averaged over the year, inventories were significantly

higher at Prince 5 than at Station 2 and Shediac due to strong tidal mixing. Seasonal patterns and levels were similar to those observed in 2000 at Prince 5 and Station 2 while levels were slightly lower at Shediac in 2001 than during the previous year. Nitrate inventories at Station 2 in 2001 were considerably lower in winter (by a factor of 2) than the long-term mean levels on the central Scotian Shelf but similar to the historical average during other seasons. Synopsis: nutrient concentrations and seasonal cycles at the fixed stations were similar in 2001 to those observed in 2000.



Seasonal Sections. Nitrate inventories in the upper 50 m were low in spring 2001 along all sections; levels were substantially higher in fall. In 2000, the opposite was observed, i.e. spring nitrate inventories were substantially higher than in the fall. Shelf-wide, spring 2001 levels were one quarter of 2000 levels while fall 2001 levels were four times 2000 levels. The fact that both the spring and fall surveys were later (by as much as a month) in 2001 than in 2000 may help explain this reversal in pattern. The extent of near surface nitrate depletion (and thus lower nitrate inventories) would be expected to be more pronounced in May (2001) than in April (2000) due to biological

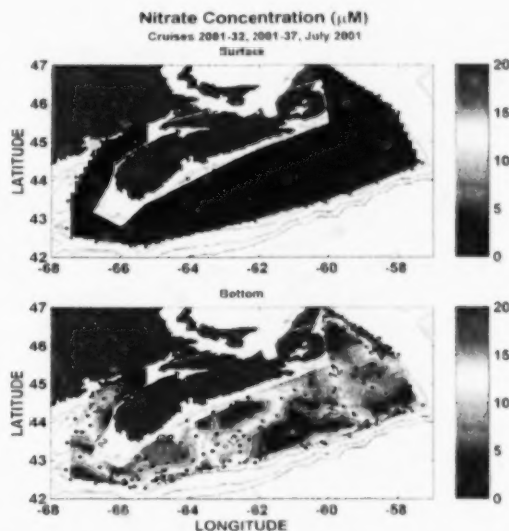
consumption. On the other hand, higher nitrate levels in fall 2001 may have indicated earlier onset of the fall mixing (and surface nutrient replenishment) than in 2000. Synopsis: adjusting for survey timing, nutrient concentrations on the Scotian Shelf in spring and fall 2001 were similar to levels observed in 2000.



Groundfish Surveys. Near surface nitrate concentrations during the summer groundfish survey were uniformly low over the Scotian shelf and eastern Gulf of Maine, similar to long-term mean concentrations. Bottom water concentrations were substantially higher than near surface concentrations but somewhat lower than bottom water concentrations observed in 2000. Concentrations increased with water depth such that the highest concentrations were observed in the deep basins on the shelf (e.g. Emerald Basin) and in slope waters at the shelf edge. Bottom water nutrient concentrations in 2001 were higher off the edges of the shelf and in deep waters of the eastern Gulf of Maine and lower on the inner shelf, compared with the long-term mean; surface concentrations shelf-wide were similar to the historical average.

Near surface nitrate concentrations during the fall groundfish survey in the Southern Gulf of St. Lawrence were likewise uniformly low. Bottom water concentrations were elevated compared to surface concentrations and depth dependent, i.e. highest concentrations were seen in the western Gulf and deep waters of the Laurentian Channel. Surface and bottom water nitrate concentrations in the Southern Gulf were lower in 2001 than in 2000.

Synopsis: nutrients concentrations observed during the summer Scotian Shelf groundfish survey in 2001 were similar to 2000 levels, however, concentrations observed during the fall Southern Gulf survey were lower in 2001 than in 2000.

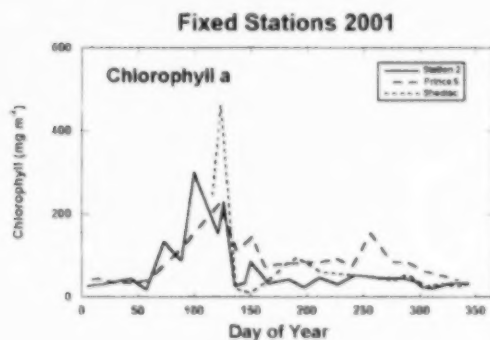


Phytoplankton

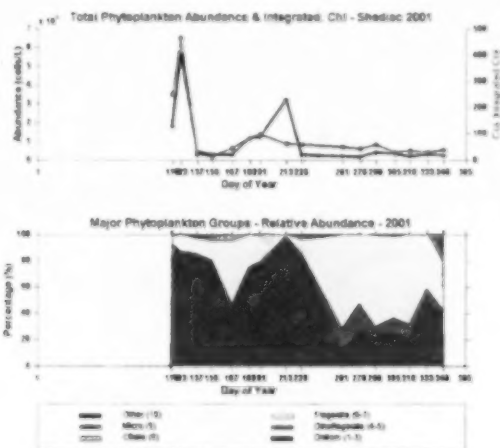
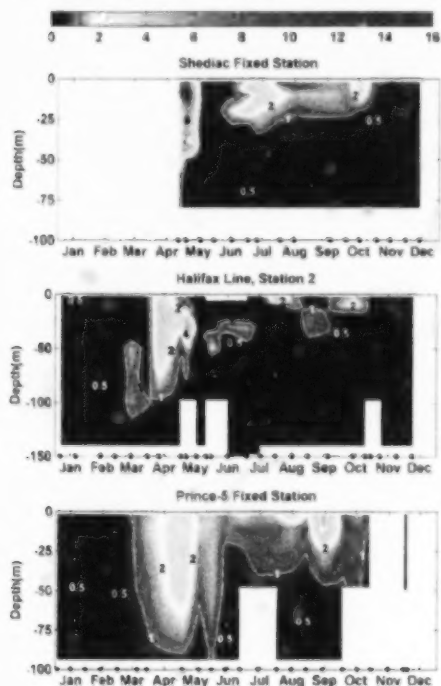
Fixed Stations. A spring phytoplankton "bloom" was evident from the seasonal changes in the vertical chlorophyll distribution and column-integrated chlorophyll peaks at all of the fixed stations in April/May, 2001. A less

conspicuous, broader fall bloom was also evident at all stations. Chlorophyll levels in 2001 were similar to those observed in 2000 at Station 2 and Shediac but were significantly lower in 2001 at Prince 5. Additionally, the Prince 5 spring peak occurred earlier in 2001 (April/May) than in 2000 (May/June). The seasonal chlorophyll cycle at Station 2 was similar to that seen generally on the central Scotian Shelf

Phytoplankton species counts indicated that total species abundance matched that chlorophyll biomass distributions reasonably well at the fixed stations in 2001. Diatoms dominated during blooms at all stations. There was a general trend of decreasing relative abundance of diatoms and increasing relative abundance of flagellates/dinoflagellates from spring to late fall at Shediac and Station 2; diatoms dominated year-round at Prince 5. Seasonal changes in phytoplankton community composition at all fixed stations were remarkably similar to those observed for the in 1999-2000. Synopsis: phytoplankton biomass and species composition at the fixed stations were similar in 2001 to levels and composition observed in 2000. The onset of the spring bloom at Prince 5 in 2001 may have been earlier than in 2000, however.

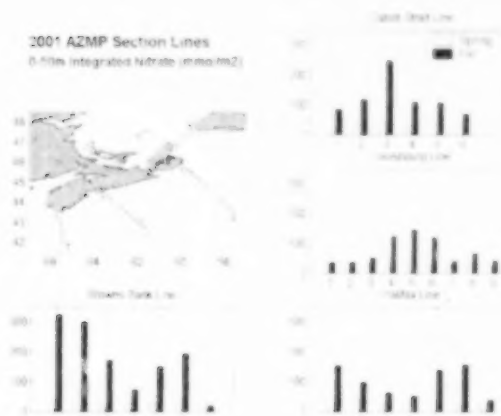


Chlorophyll Concentration (mg m^{-3}) : Vertical Structure (2001)



Seasonal Sections. Shelf-wide, chlorophyll levels in spring 2001 were only about half of the levels observed in 2000, however, the 2001 survey occurred later in the year than the 2000 survey and well after the major spring bloom period in April. High subsurface chlorophyll concentrations, as seen

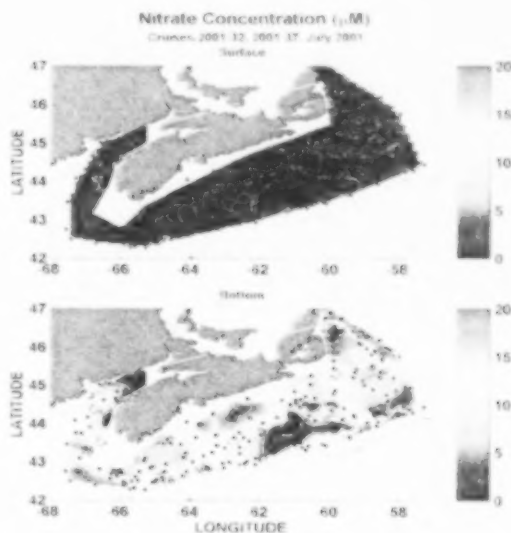
consumption. On the other hand, higher nitrate levels in fall 2001 may have indicated earlier onset of the fall mixing (and surface nutrient replenishment) than in 2000. Synopsis: adjusting for survey timing, nutrient concentrations on the Scotian Shelf in spring and fall 2001 were similar to levels observed in 2000.



Groundfish Surveys. Near surface nitrate concentrations during the summer groundfish survey were uniformly low over the Scotian shelf and eastern Gulf of Maine, similar to long-term mean concentrations. Bottom water concentrations were substantially higher than near surface concentrations but somewhat lower than bottom water concentrations observed in 2000. Concentrations increased with water depth such that the highest concentrations were observed in the deep basins on the shelf (e.g. Emerald Basin) and in slope waters at the shelf edge. Bottom water nutrient concentrations in 2001 were higher off the edges of the shelf and in deep waters of the eastern Gulf of Maine and lower on the inner shelf, compared with the long-term mean; surface concentrations shelf-wide were similar to the historical average.

Near surface nitrate concentrations during the fall groundfish survey in the Southern Gulf of St. Lawrence were likewise uniformly low. Bottom water concentrations were elevated compared to surface concentrations and depth dependent, i.e. highest concentrations were seen in the western Gulf and deep waters of the Laurentian Channel. Surface and bottom water nitrate concentrations in the Southern Gulf were lower in 2001 than in 2000.

Synopsis: nutrients concentrations observed during the summer Scotian Shelf groundfish survey in 2001 were similar to 2000 levels, however, concentrations observed during the fall Southern Gulf survey were lower in 2001 than in 2000.

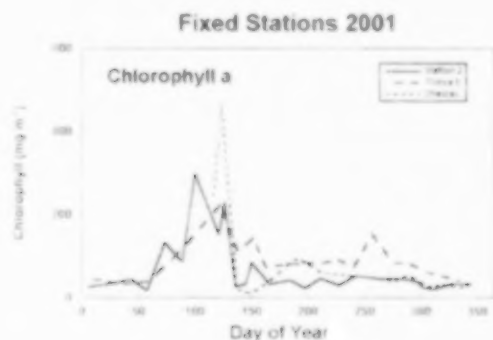


Phytoplankton

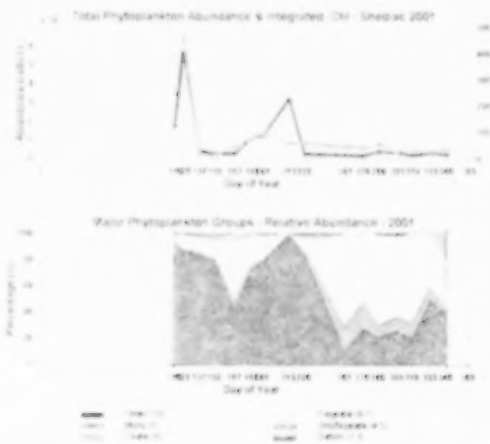
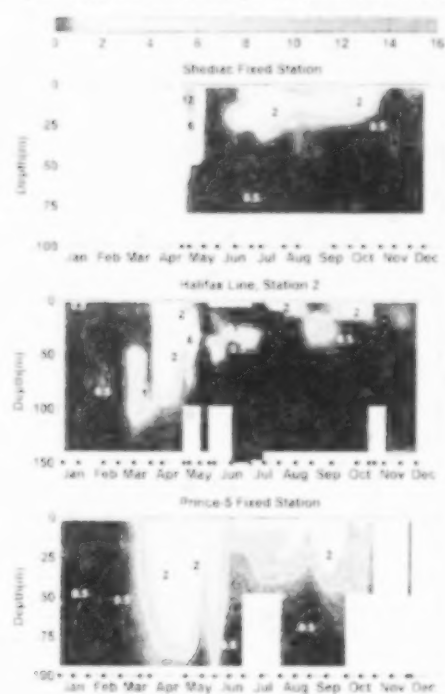
Fixed Stations. A spring phytoplankton "bloom" was evident from the seasonal changes in the vertical chlorophyll distribution and column-integrated chlorophyll peaks at all of the fixed stations in April/May, 2001. A less

conspicuous, broader fall bloom was also evident at all stations. Chlorophyll levels in 2001 were similar to those observed in 2000 at Station 2 and Shediac but were significantly lower in 2001 at Prince 5. Additionally, the Prince 5 spring peak occurred earlier in 2001 (April/May) than in 2000 (May/June). The seasonal chlorophyll cycle at Station 2 was similar to that seen generally on the central Scotian Shelf

Phytoplankton species counts indicated that total species abundance matched chlorophyll biomass distributions reasonably well at the fixed stations in 2001. Diatoms dominated during blooms at all stations. There was a general trend of decreasing relative abundance of diatoms and increasing relative abundance of flagellates/dinoflagellates from spring to late fall at Shediac and Station 2; diatoms dominated year-round at Prince 5. Seasonal changes in phytoplankton community composition at all fixed stations were remarkably similar to those observed for the in 1999-2000. Synopsis: phytoplankton biomass and species composition at the fixed stations were similar in 2001 to levels and composition observed in 2000. The onset of the spring bloom at Prince 5 in 2001 may have been earlier than in 2000, however.

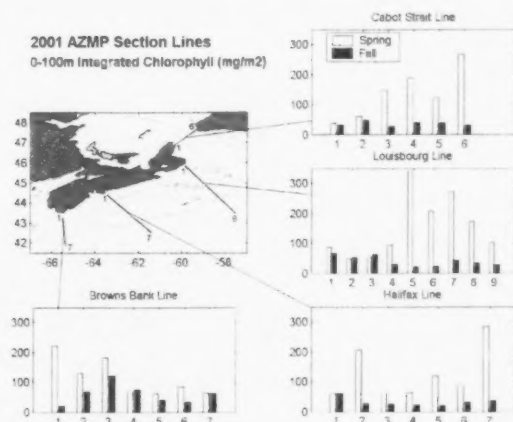


Chlorophyll Concentration (mg m^{-3}) Vertical Structure (2001)

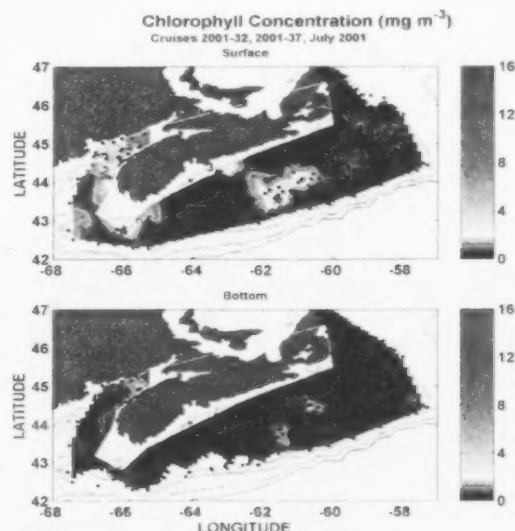


Seasonal Sections. Shelf-wide, chlorophyll levels in spring 2001 were only about half of the levels observed in 2000, however, the 2001 survey occurred later in the year than the 2000 survey and well after the major spring bloom period in April. High subsurface chlorophyll concentrations, as seen

along the sections in 2001, are also indicative of post-bloom conditions. Chlorophyll levels in fall 2001 were similar to 2000 levels. Synopsis: adjusting for survey timing, chlorophyll concentrations on the Scotian Shelf in spring and fall 2001 were similar to levels observed in 2000.



Groundfish Surveys. Near surface chlorophyll concentrations on the Scotian Shelf during the summer groundfish survey were low. "Hot spots" of elevated concentrations were observed near the coast of central and SW Nova Scotia, Western Bank and approaches to the Bay of Fundy. Most of those areas are characterized by strong vertical mixing. Similar chlorophyll hot spots were observed in 2000. Bottom water concentrations in 2001 were uniformly low, and similar to those seen in previous years. Surface chlorophyll concentrations were comparable to or slightly higher than the long-term mean.



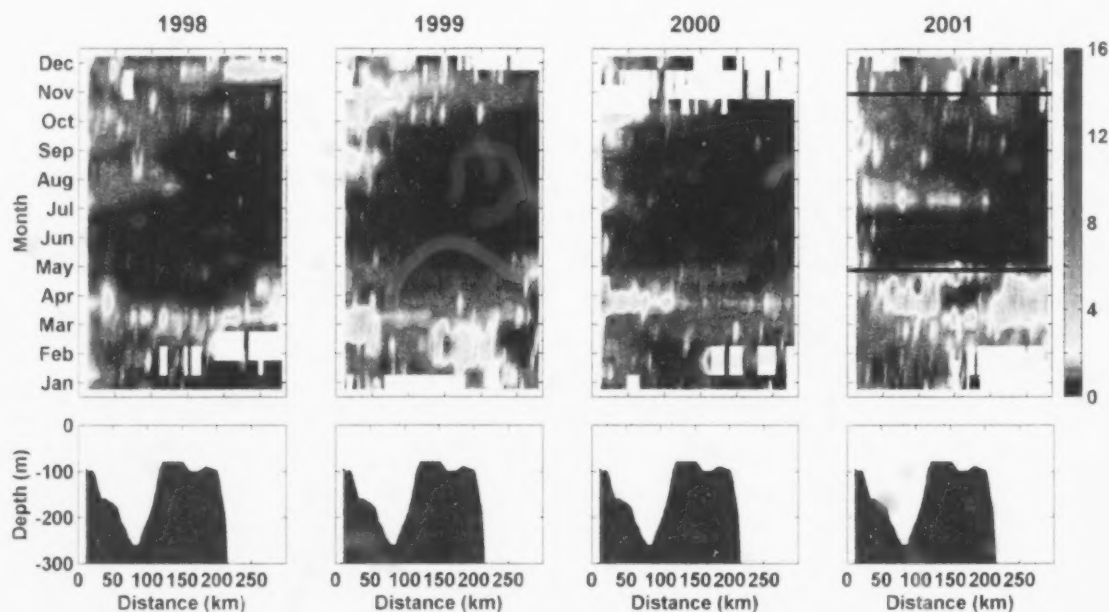
Near surface chlorophyll hot spots were also observed in the Shediac Valley, in the eastern Gulf off PEI and around the Magdalen Islands during the fall Southern Gulf groundfish survey. Similar but more conspicuous hot spots were observed in 2000. Overall, surface chlorophyll levels in the Southern Gulf were lower in 2001 than in 2000. In general, bottom water chlorophyll levels were uniformly low as seen in previous years, however, elevated concentrations were observed in 2001 off southeast PEI where vertical mixing is strong. Synopsis: chlorophyll concentrations observed during the summer (Scotian Shelf) and fall (Southern Gulf) groundfish surveys of 2001 were generally similar to levels observed in 2000.

Satellite Remote-Sensing. The satellite-derived chlorophyll data can be used to generate graphical representations of the seasonal chlorophyll biomass and distribution along the section lines. It is evident from the satellite-data, for example, that the May 2001 surveys of the central

Scotian Shelf (Halifax line) and eastern shelf (Louisbourg line) were too late to catch the major surface spring bloom. This representation also reveals the nature of the onset, duration and termination of the spring and fall blooms and shows where phytoplankton biomass accumulates in the surface.

Synopsis: compared with 2000, the spring bloom along the Halifax line in 2001 lasted longer and was confined more offshore; the bloom along the Louisbourg line in 2001, in contrast, was of a much shorter duration than in 2000.

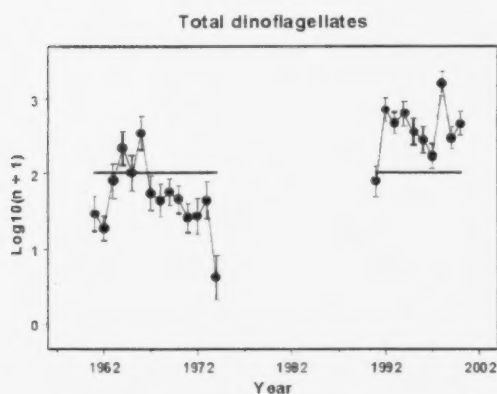
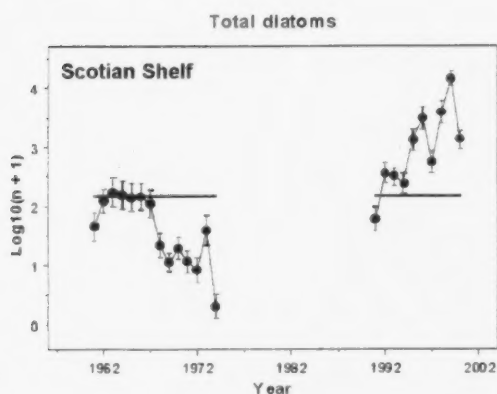
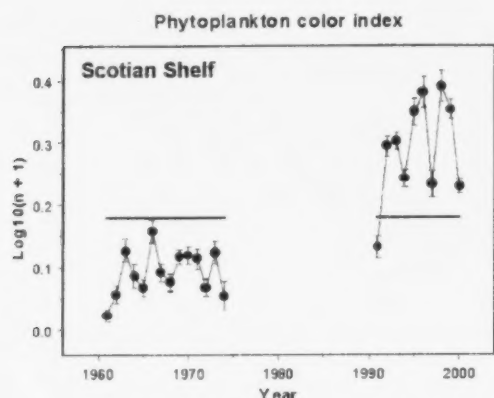
Halifax Section : SeaWiFs Surface Chlorophyll Concentration (mg/m^3)



— Seasonal Sections

Continuous Plankton Recorder. The CPR is the longest data record available on plankton in the Northwest Atlantic. CPR data analysis lags AZMP reporting by one year; thus, only data up to 2000 are currently available. Nonetheless, the phytoplankton colour index and abundance of large diatoms and dinoflagellates on the Scotian Shelf have been dramatically higher, starting in the early 1990s and continuing into the 2000s when compared with levels seen in the 1960s and early 1970s. On the shorter time scale, phytoplankton

colour index and diatom abundance on the Scotian Shelf decreased in 2000 relative to 1999 (dinoflagellates increased slightly). Synopsis: phytoplankton abundance on the Scotian Shelf continues to be well above levels observed in the 1960s and 1970s.

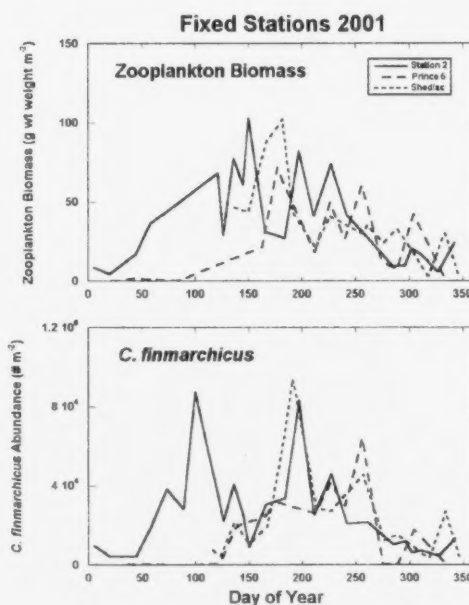


Zooplankton

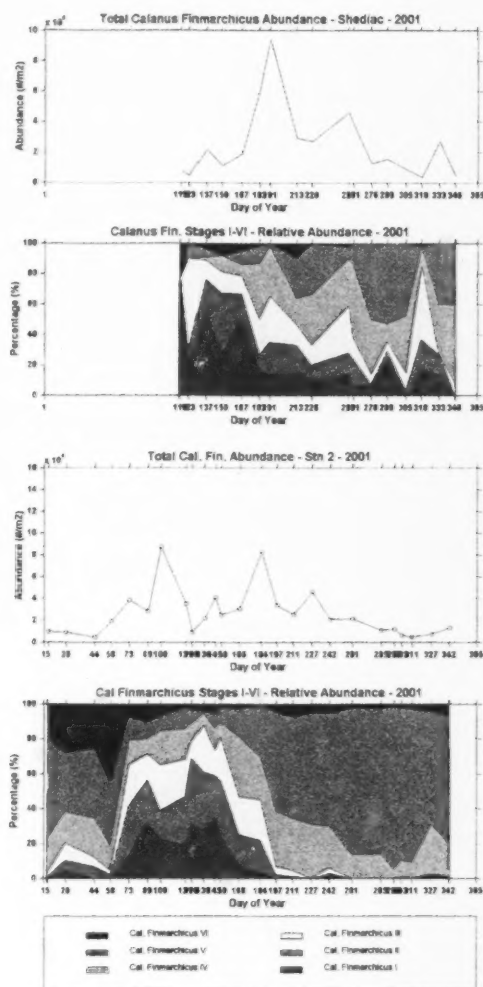
Fixed Stations. A broad summer peak in zooplankton biomass was observed at all fixed stations although the seasonal increase started at Station 2 and Shediac at least two months earlier

than at Prince 5. Biomass levels were comparable at all stations in 2001 and two to three times higher than in 2000. The only long-term data of zooplankton biomass and abundance on the Scotian Shelf are the summer collections of over-wintering plankton from Emerald Basin starting in the mid-1980s. Both biomass and abundance have decreased over the past few years, with levels in 2001 well below the long-term mean.

Two broad peaks in *Calanus finmarchicus* abundance were observed at Station 2: one in spring and one in late summer. At Prince 5 and Shediac, only the late summer peak was observed. Maximum abundances were similar at all stations. Overall, *C. finmarchicus* was less abundant at Station 2, similar at Shediac and substantially more abundant (approximately six-fold) at Prince 5 in 2001 compared to 2000.

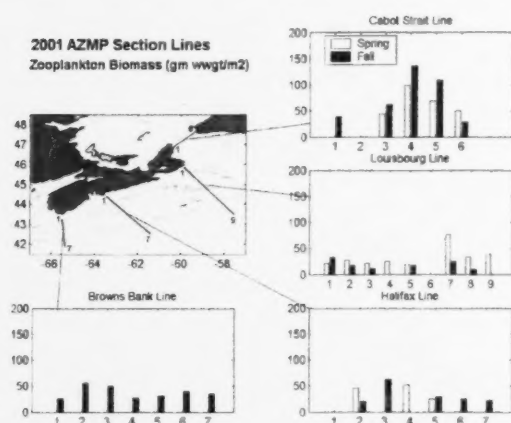


Copepods numerically dominated the zooplankton year-round at all fixed stations. The copepods were in turn dominated by small species. The larger *Calanus* sp. accounted for 20% or less of the total copepod abundance and were most abundant generally in the first half of the year. Reproduction (indicated by presence of early developmental stages, I-III) was generally confined to the spring of the year at Station 2 but was spread more broadly over the year at Shediac and Prince 5. However, the major reproductive activity appeared to occur in spring at all stations. In general, zooplankton community structure at Shediac and Station 2 in 2001 was similar to observations during 2000. At Prince 5, however, as mentioned previously, *C. finmarchicus* abundance was much higher and its contribution to the copepod community more significant in 2001 than in 2000, particularly in late summer. Synopsis: zooplankton biomass and *C. finmarchicus* abundance were significantly higher at the fixed stations in 2001 than in 2000. Species composition in 2001 and 2000 were similar at Shediac and Station 2; at Prince 5, however, *C. finmarchicus* increased in relative importance in 2001.

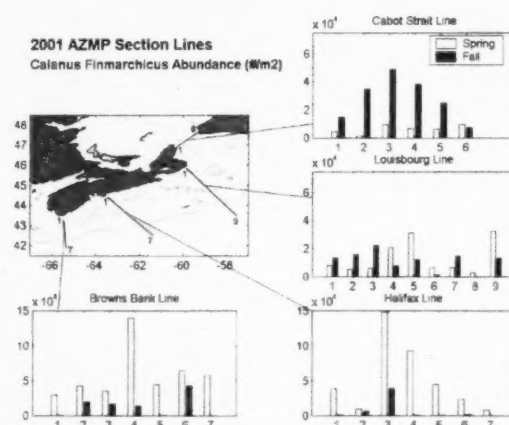


Seasonal Sections. Zooplankton biomass distribution on the shelf was highly variable both geographically and seasonally. Spring levels were about a factor of two higher than fall levels except along the Cabot Strait line where spring and fall biomass levels were comparable. Irrespective of season, biomass appeared to be persistently high at stations overlying deep basins (e.g. Emerald Basin on the Halifax Line) off the edge of the shelf and in deep waters of Cabot Strait. High biomass in the deep basins was predominantly comprised of over-wintering populations.

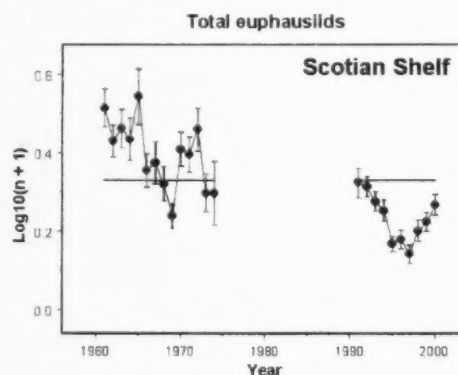
Compared with the biomass observed in spring 2000, levels in 2001 were about 2-fold higher along all of the sections. Again, this difference may be attributable to the fact that the 2001 survey was later by a month than in 2000; zooplankton biomass increases during the spring and doesn't peak until summer, at least on the central shelf. Fall levels in 2001 were similar to those in 2000.

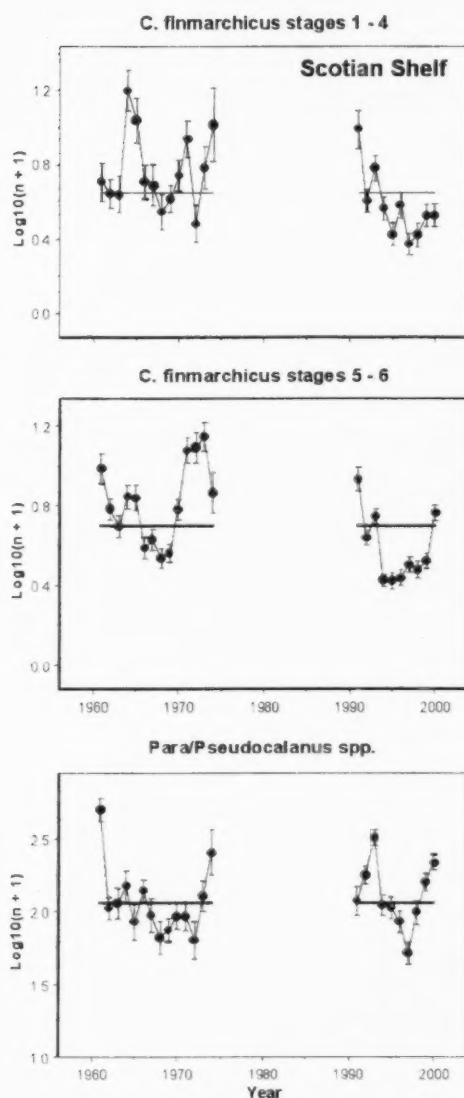


C. finmarchicus distribution was similar to zooplankton biomass with high concentrations observed in the basins, off the shelf and in deep waters of Cabot Strait. Whereas high zooplankton biomass was observed in Cabot Strait in both spring and fall, *C. finmarchicus* was abundant only in the fall along this line. Spring concentrations were approximately two times higher than fall concentrations shelf-wide. *C. finmarchicus* was slightly more abundant in spring and fall in 2001, compared with 2000. Synopsis: adjusting for survey timing, zooplankton levels on the Scotian Shelf in spring and fall 2001 were similar to levels observed in 2000.



Continuous Plankton Recorder. While phytoplankton were increasing on the Scotian Shelf in the 1990s, zooplankton were generally decreasing, particularly during the early to mid 1990s. In the last 3-4 years, however, zooplankton trends have reversed and numbers appear to be recovering. Synopsis: zooplankton abundance on the Scotian Shelf continues to be well below levels observed in the 1960s and 1970s although recovery is apparent.





References

- DFO, 2000a. State of phytoplankton, zooplankton and krill on the Scotian Shelf in 1998 DFO Science Stock Status Report G3-02(2000).
- DFO, 2000b. Chemical and biological oceanographic conditions 1998 and 1999 – Maritimes Region. DFO Science Stock Status Report G3-03 (2000).

DFO, 2001. Chemical and biological oceanographic conditions in 2000 – Maritime Region. DFO Science Stock Status Report G3-03 (2001).

DFO SeaWiFS website:
<http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/remotesensing.html>

Harrison, G., D. Sameoto, J. Spry, K. Pauley, H. Maass, and V. Soukhovtsev. 2002. Optical, chemical and biological oceanographic conditions on the Scotian Shelf, in the Gulf of Maine and the Southern Gulf of St. Lawrence in 2001. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2002/056.

Petrie, B., P. Yeats, and P. Strain. 1999. Nitrate, silicate and phosphate atlas for the Scotian Shelf and the Gulf of Maine. Can. Tech. Report of Hydrography and Ocean Sci. 203, 96 pp.

Therriault, J.C., et al. (11 co-authors). 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Can. Tech. Report of Hydrography and Ocean Sci. 194, 57 pp.

For more Information

Contact:

Dr. G. Harrison
 Ocean Science Division Biological
 Oceanography Section, BIO
 Dartmouth, Nova Scotia

Tel: (902) 426-3879
 Fax: (902) 426-9388
 E-mail: harrisong@mar.dfo-mpo.gc.ca
 Website: http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_e.html

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Str. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
Fax number: 902-426-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913

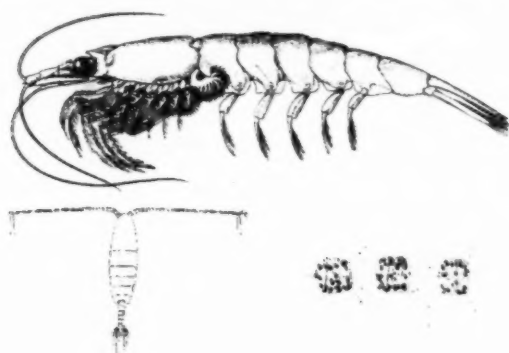
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002

*La version française est disponible à
l'adresse ci-dessus.*



***Correct citation for this
publication:***

DFO, 2002. Chemical and Biological
Oceanographic Conditions in 2001 –
Gulf of Maine, Bay of Fundy, Scotian
Shelf and the Southern Gulf of
St. Lawrence. DFO Science Stock
Status Report G3-03(2002).



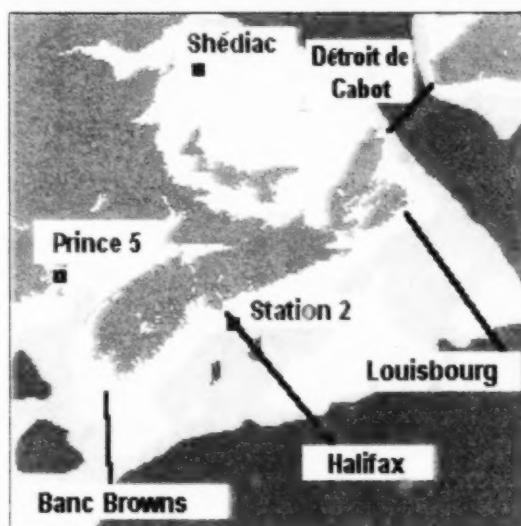
Conditions chimiques et biologiques de l'océan en 2001 – Golfe du Maine, baie de Fundy, plateau néo-écossais et sud du golfe du Saint-Laurent

Renseignements de base

Le Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA) a été mis en œuvre en 1998 dans les buts suivants : 1) permettre au MPO de mieux comprendre, décrire et prédire l'état de l'écosystème marin et 2) quantifier les changements qui se produisent dans les propriétés physiques, chimiques et biologiques de l'océan, ainsi que dans les relations prédateur-proie parmi les ressources marines. Un des éléments essentiels du PMZA est l'évaluation annuelle de la distribution et de la variabilité des nutriments, et du plancton qui en dépend.

Le PMZA utilise des données provenant d'un réseau de points d'échantillonnage (stations fixes, transects du plateau continental, relevés sur le poisson de fond, télédétection par satellite) au Québec, dans les Maritimes, dans le sud du Golfe et à Terre-Neuve, qui sont échantillonnés à une fréquence allant de toutes les deux semaines à une fois l'an. On recueille aussi de l'information au sujet de l'abondance relative et de la structure de la communauté de plancton de l'Islande à la côte de Terre-Neuve et de Terre-Neuve au golfe du Maine, grâce à des enregistreurs de plancton en continu (CPR) installés sur des navires commerciaux.

Une description de la distribution spatio-temporelle des nutriments dissouts dans l'eau de mer (nitrales, silicates, phosphates et oxygène) donne des renseignements importants sur les mouvements de la masse d'eau ainsi que sur l'emplacement, la période et l'ampleur des cycles de production biologique. Une description de la distribution du phytoplancton et du zooplancton apporte quant à elle des renseignements importants sur les organismes qui forment la base du réseau trophique marin. Pour appliquer une approche écosystémique à la gestion des pêches, il est essentiel de comprendre les cycles de production du plancton.



Sommaire

- En 2001, les concentrations de nutriments ont été en général comparables à celles qui avaient été observées en 2000.
- La biomasse de phytoplancton était elle aussi égale en 2001 aux niveaux observés en 2000. La prolifération printanière s'est produite en 2001 à peu près à la même période qu'en 2000.
- La composition du phytoplancton était la même en 2001 et en 2000.
- Les indices de coloration et les dénombrements d'espèces provenant des enregistreurs de plancton en continu (CPR) révèlent que l'abondance du phytoplancton continue d'être bien supérieure aux niveaux observés dans les années 1960 et 1970.

- La biomasse de zooplancton était supérieure en 2001 aux niveaux observés en 2000.
- L'abondance de *Calanus finmarchicus* était plus élevée en 2001 qu'en 2000. Toutefois, le cycle de reproduction de l'espèce était comparable les deux années.
- Les dénombrements d'espèces d'après les CPR révèlent que l'abondance du zooplancton continue d'être bien inférieure aux niveaux observés dans les années 1960 et 1970, quoique les tendances des quelques dernières années indiquent que les populations sont peut-être en voie de rétablissement.

Introduction

Le cycle de production du plancton dépend largement de phénomènes physiques. La croissance des plantes marines microscopiques (phytoplancton) nécessite en particulier de la lumière et une source de sels nutritifs (ex. nitrates, phosphates et silicates). Or, parmi les principaux nutriments disponibles, l'azote est celui qui, en général, manque le plus dans les eaux côtières; cela, pense-t-on, limite la croissance du phytoplancton, particulièrement en été. Une description du cycle des nutriments sur le plateau continental aidera à comprendre et à prédire la variabilité spatio-temporelle des populations de plancton.

Le phytoplancton constitue la base de la chaîne trophique marine et la source alimentaire principale de la partie animale du plancton, soit le zooplancton. Le phytoplancton et le zooplancton servent à leur tour de nourriture aux larves des poissons et aux invertébrés, et influent donc sur leur

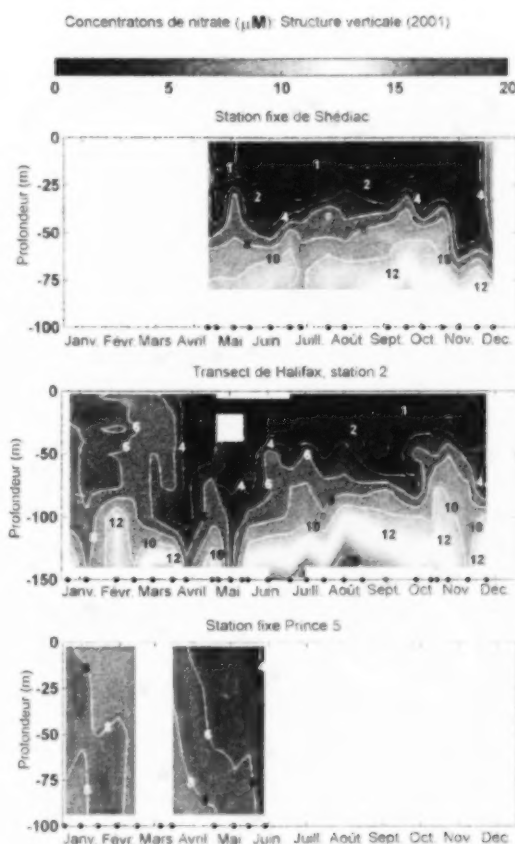
taux de survie. Comprendre les cycles du plancton permettra donc de mieux évaluer l'état de l'écosystème marin et sa capacité à entretenir des pêches de capture.

Le PMZA donne des renseignements fondamentaux sur la variabilité naturelle des propriétés physiques, chimiques et biologiques du plateau continental de l'Atlantique Nord-Ouest. Les relevés sur le poisson de fond et l'examen de transects du plateau continental donnent des renseignements géographiques régionaux détaillés, mais ils ont une portée saisonnière limitée. Des stations fixes placées dans des points stratégiques (la station de la vallée de Shédiac située dans le sud du golfe du Saint-Laurent, la station 2 située le long du transect de Halifax sur le plateau néo-écossais et la station Prince 5 dans la baie de Fundy) complètent l'échantillonnage de nature géographique en fournissant des renseignements plus détaillés sur les changements saisonniers dans les propriétés de l'écosystème. Par ailleurs, la télédétection par satellite de la biomasse de phytoplancton à la surface de la mer (chlorophylle) nous donne une large perspective (à l'échelle de la zone) de l'importante variabilité de l'environnement et de l'écosystème. Enfin, les enregistreurs de plancton en continu (CPR) nous procurent des renseignements sur la variabilité à grande échelle, interrégionale et à long terme (de plusieurs années à plusieurs décennies), de l'abondance du plancton et de la structure de la communauté.

Nutriments

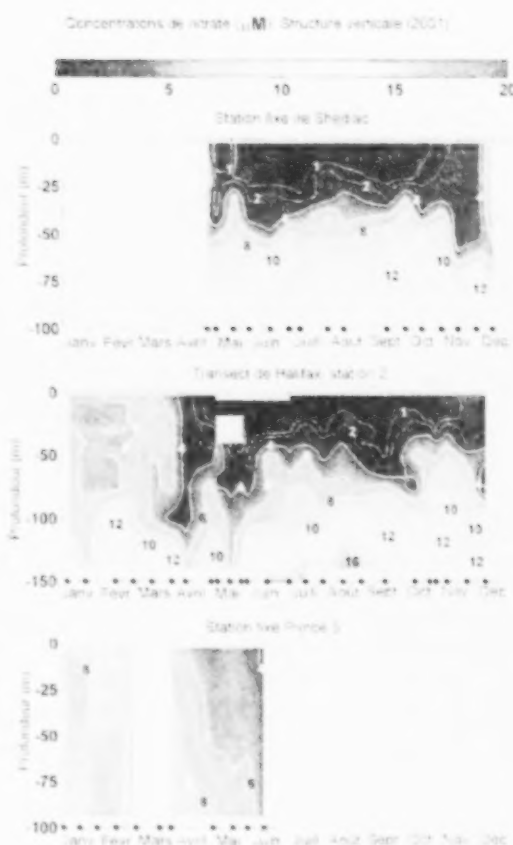
Stations fixes. On a observé une diminution rapide des concentrations de nitrate près de la surface dans toutes

les stations fixes au printemps 2001. Les basses valeurs superficielles ont persisté durant tout l'été à Shédiac et à la station 2. Les concentrations à la surface n'ont augmenté à nouveau qu'à la fin de l'automne. En été, la zone d'appauvrissement en nitrate (définie comme étant les profondeurs auxquelles les concentrations de nitrate étaient égales ou inférieures à $1 \mu\text{M}$) était plus grande à la station 2 qu'à Shédiac, d'environ 5-10 m. On ne dispose pas des données de la deuxième moitié de 2001 à Prince 5, mais d'après les observations faites pendant la première moitié de 2001 et les années précédentes, les concentrations de nitrate ne sont jamais descendues au niveau de $1 \mu\text{M}$. Les changements saisonniers qu'ont connus les concentrations de nitrate dans les stations fixes en 2001 étaient comparables à celles de 2000, sauf que la diminution des concentrations en surface semblait survenir un peu plus tôt à Prince 5 en 2001 qu'en 2000. Quant aux concentrations de nitrate dans le haut de la colonne d'eau (0-50 m) à la station 2, elles étaient comparables à la moyenne à long terme pour le centre de la plate-forme néo-écossaise, mais les concentrations dans les profondeurs de 50-150 m étaient considérablement plus basses (différence de 6-10 μM) que la normale. On ne connaît pas au juste la raison de ce déficit en nutriments.



En 2001, les concentrations de nitrate dans les 50 mètres supérieurs (zone de profondeurs auxquelles la dynamique des nutriments est fortement influencée par les phénomènes biologiques) suivaient les mêmes tendances saisonnières dans toutes les stations; les niveaux étaient élevés à la fin de l'automne et en hiver et elles étaient basses au printemps et en été par suite de la consommation biologique. Si on fait la moyenne sur l'année, les concentrations étaient beaucoup plus élevées à la station Prince 5 qu'à la station 2 et à Shédiac, en raison du fort brassage des marées. Les tendances saisonnières et les concentrations étaient comparables à celles qui ont été observées en 2000 à Prince 5 et à la station 2, mais à Shédiac les

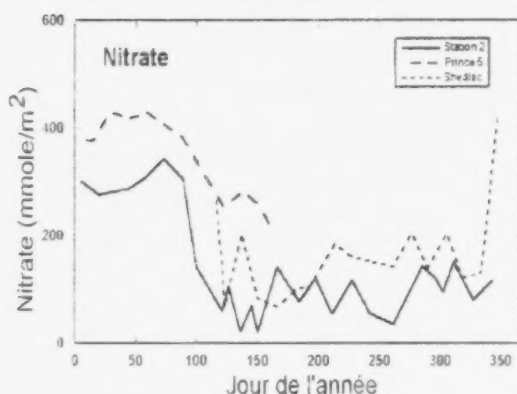
les stations fixes au printemps 2001. Les basses valeurs superficielles ont persisté durant tout l'été à Shédiac et à la station 2. Les concentrations à la surface n'ont augmenté à nouveau qu'à la fin de l'automne. En été, la zone d'appauvrissement en nitrate (définie comme étant les profondeurs auxquelles les concentrations de nitrate étaient égales ou inférieures à $1 \mu\text{M}$) était plus grande à la station 2 qu'à Shédiac, d'environ 5-10 m. On ne dispose pas des données de la deuxième moitié de 2001 à Prince 5, mais d'après les observations faites pendant la première moitié de 2001 et les années précédentes, les concentrations de nitrate ne sont jamais descendues au niveau de $1 \mu\text{M}$. Les changements saisonniers qu'ont connus les concentrations de nitrate dans les stations fixes en 2001 étaient comparables à celles de 2000, sauf que la diminution des concentrations en surface semblait survenir un peu plus tôt à Prince 5 en 2001 qu'en 2000. Quant aux concentrations de nitrate dans le haut de la colonne d'eau (0-50 m) à la station 2, elles étaient comparables à la moyenne à long terme pour le centre de la plate-forme néo-écossaise, mais les concentrations dans les profondeurs de 50-150 m étaient considérablement plus basses (différence de 6-10 μM) que la normale. On ne connaît pas au juste la raison de ce déficit en nutriments.



En 2001, les concentrations de nitrate dans les 50 mètres supérieurs (zone de profondeurs auxquelles la dynamique des nutriments est fortement influencée par les phénomènes biologiques) suivaient les mêmes tendances saisonnières dans toutes les stations; les niveaux étaient élevés à la fin de l'automne et en hiver et elles étaient basses au printemps et en été par suite de la consommation biologique. Si on fait la moyenne sur l'année, les concentrations étaient beaucoup plus élevées à la station Prince 5 qu'à la station 2 et à Shédiac, en raison du fort brassage des marées. Les tendances saisonnières et les concentrations étaient comparables à celles qui ont été observées en 2000 à Prince 5 et à la station 2, mais à Shédiac les

concentrations étaient légèrement plus basses en 2001 qu'en 2000. À la station 2 en 2001, les concentrations de nitrate en hiver étaient beaucoup plus basses (deux fois plus basses) que la moyenne à long terme dans le centre du plateau néo-écossais, mais elles étaient comparables à la moyenne historique au cours des autres saisons. En résumé, les concentrations et les cycles saisonniers des nutriments aux stations fixes étaient comparables en 2001 à ceux de 2000.

Stations fixes 2001

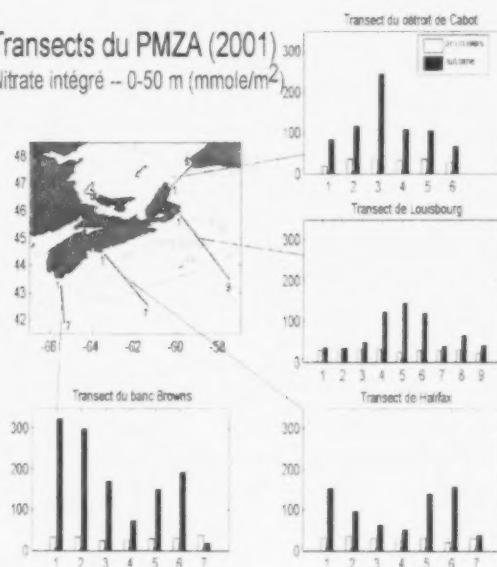


Transects saisonniers. Les concentrations de nitrate dans les 50 mètres supérieurs étaient basses au printemps 2001 le long de tous les transects; elles étaient sensiblement plus élevées en automne. En 2000, on avait observé le contraire, c'est-à-dire que les concentrations de nitrate étaient sensiblement plus élevées au printemps qu'en automne. Sur l'ensemble du plateau, les concentrations observées au printemps correspondaient en 2001 au quart de celles de 2000, tandis que les concentrations observées en automne étaient quatre fois plus élevées en 2001 qu'en 2000. Le fait que les relevés tant de printemps que d'automne aient eu lieu plus tard (jusqu'à un mois plus tard) en 2001

qu'en 2000 peut expliquer en partie cette inversion de la tendance. On s'attendrait à ce que l'appauvrissement superficiel en nitrate (et par conséquent les plus basses concentrations de nitrate) soit plus prononcé en mai (2001) qu'en avril (2000), en raison de la consommation biologique. Par ailleurs, les plus hautes concentrations de nitrate observées en automne 2001 dénotaient peut-être un brassage automnal (et un réapprovisionnement des eaux de surface en nutriments) plus précoce qu'en 2000. En résumé, si on corrige les résultats en fonction de la période des relevés, les concentrations de nutriments observées sur le plateau néo-écossais au printemps et en automne 2001 étaient comparables à celles de 2000.

Transects du PMZA (2001)

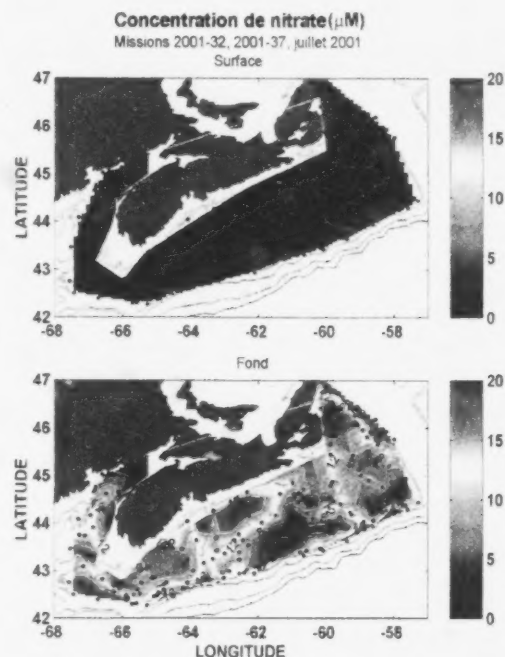
Nitrate intégré -- 0-50 m (mmole/m²)



Relevés sur le poisson de fond. Les concentrations de nitrate à proximité de la surface pendant le relevé d'été sur le poisson de fond étaient uniformément basses sur le plateau néo-écossais et dans l'est du golfe du Maine, comme les concentrations moyennes à long terme. Dans les eaux de fond, les concentrations étaient sensiblement

plus élevées que dans les eaux proches de la surface, mais quelque peu inférieures aux concentrations observées dans les eaux de fond en 2000. Les concentrations augmentaient avec la profondeur de l'eau, de sorte que les plus fortes étaient enregistrées dans les bassins profonds du plateau (p. ex. dans le bassin Émeraude) et dans les eaux de pente du bord du plateau. Les concentrations de nutriments dans les eaux de fond en 2001 étaient plus fortes au large des bords du plateau et dans les eaux profondes de l'est du golfe du Maine, tandis qu'elles étaient plus basses sur l'intérieur du plateau par rapport à la moyenne à long terme. Sur l'ensemble du plateau, les concentrations en surface étaient comparables à la moyenne historique.

Les concentrations de nitrate à proximité de la surface lors du relevé d'automne sur le poisson de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent étaient, elles aussi, uniformément basses. Les concentrations dans les eaux de fond étaient élevées par rapport aux concentrations superficielles et elles variaient selon la profondeur; c'est-à-dire que les plus fortes concentrations étaient observées dans l'ouest du Golfe et dans les eaux profondes du chenal Laurentien. Dans le sud du Golfe, les concentrations de nitrate dans les eaux de surface et dans les eaux de fond étaient plus basses en 2001 qu'en 2000. En résumé, les concentrations de nutriments observées au cours du relevé d'été sur le poisson de fond du plateau néo-écossais en 2001 étaient comparables à celles de 2000, mais les concentrations observées au cours du relevé d'automne dans le sud du Golfe étaient plus basses en 2001 qu'en 2000.

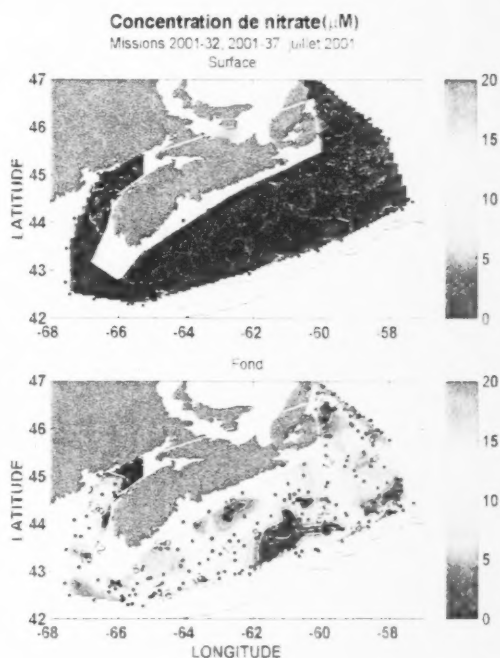


Phytoplancton

Stations fixes. Les changements saisonniers dans la distribution verticale de la chlorophylle et les pics de chlorophylle intégrés à la colonne d'eau dans toutes les stations fixes en avril-mai 2001 dénotaient manifestement une prolifération phytoplanctonique printanière. Une prolifération automnale moins évidente et plus vaste était aussi apparente dans toutes les stations. Les concentrations de chlorophylle en 2001 étaient comparables à celles qui avaient été observées en 2000 à la station 2 et à Shédiac, mais elles étaient sensiblement plus basses à Prince 5. De plus, le pic printanier observé à Prince 5 s'est produit plus tôt en 2001 (avril-mai) qu'en 2000 (mai-juin). Le cycle saisonnier de la chlorophylle à la station 2 était comparable à celui qui a été généralement observé dans le centre du plateau néo-écossais.

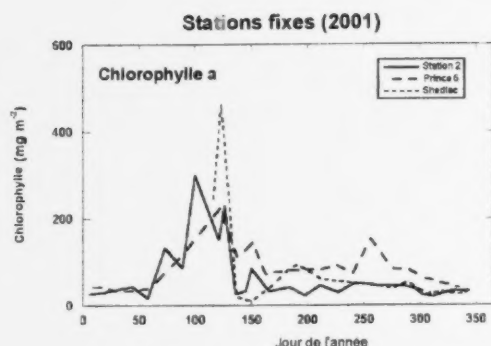
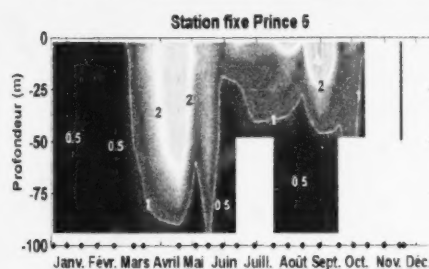
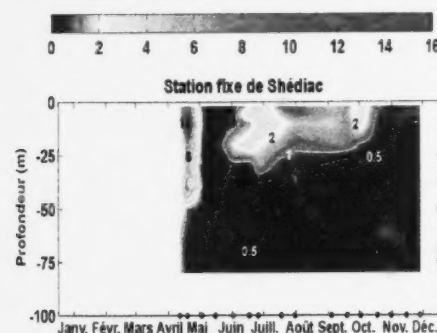
plus élevées que dans les eaux proches de la surface, mais quelque peu inférieures aux concentrations observées dans les eaux de fond en 2000. Les concentrations augmentaient avec la profondeur de l'eau, de sorte que les plus fortes étaient enregistrées dans les bassins profonds du plateau (p. ex. dans le bassin Émeraude) et dans les eaux de pente du bord du plateau. Les concentrations de nutriments dans les eaux de fond en 2001 étaient plus fortes au large des bords du plateau et dans les eaux profondes de l'est du golfe du Maine, tandis qu'elles étaient plus basses sur l'intérieur du plateau par rapport à la moyenne à long terme. Sur l'ensemble du plateau, les concentrations en surface étaient comparables à la moyenne historique.

Les concentrations de nitrate à proximité de la surface lors du relevé d'automne sur le poisson de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent étaient, elles aussi, uniformément basses. Les concentrations dans les eaux de fond étaient élevées par rapport aux concentrations superficielles et elles variaient selon la profondeur; c'est-à-dire que les plus fortes concentrations étaient observées dans l'ouest du Golfe et dans les eaux profondes du chenal Laurentien. Dans le sud du Golfe, les concentrations de nitrate dans les eaux de surface et dans les eaux de fond étaient plus basses en 2001 qu'en 2000. En résumé, les concentrations de nutriments observées au cours du relevé d'été sur le poisson de fond du plateau néo-écossais en 2001 étaient comparables à celles de 2000, mais les concentrations observées au cours du relevé d'automne dans le sud du Golfe étaient plus basses en 2001 qu'en 2000.



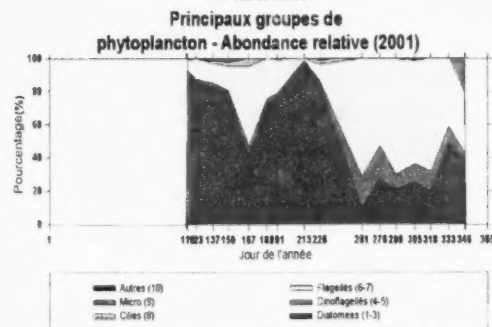
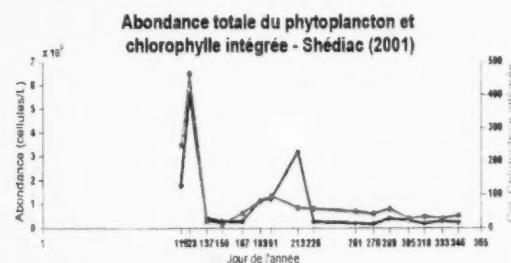
Phytoplancton

Stations fixes. Les changements saisonniers dans la distribution verticale de la chlorophylle et les pics de chlorophylle intégrés à la colonne d'eau dans toutes les stations fixes en avril-mai 2001 dénotaient manifestement une prolifération phytoplanctonique printanière. Une prolifération automnale moins évidente et plus vaste était aussi apparente dans toutes les stations. Les concentrations de chlorophylle en 2001 étaient comparables à celles qui avaient été observées en 2000 à la station 2 et à Shédiac, mais elles étaient sensiblement plus basses à Prince 5. De plus, le pic printanier observé à Prince 5 s'est produit plus tôt en 2001 (avril-mai) qu'en 2000 (mai-juin). Le cycle saisonnier de la chlorophylle à la station 2 était comparable à celui qui a été généralement observé dans le centre du plateau néo-écossais.

Concentrations de chlorophylle (mg m^{-3}) : Structure verticale (2001)

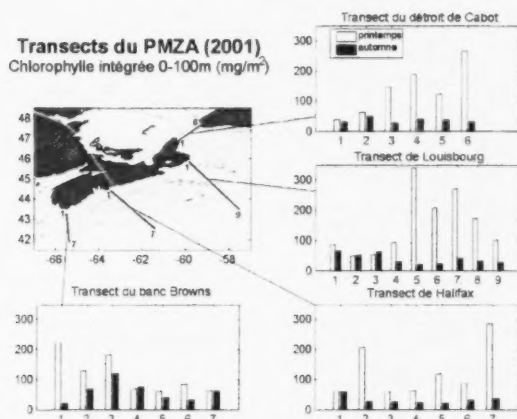
Les dénombrements d'espèces de phytoplancton révélèrent que l'abondance totale des espèces correspondait assez bien à la distribution de la biomasse de

chlorophylle aux stations fixes en 2001. Les diatomées dominaient les proliférations dans toutes les stations. Il y avait une tendance générale à la baisse de l'abondance relative des diatomées et à la hausse de l'abondance relative des flagellés/dinoflagellés du printemps à la fin de l'automne à Shédiac et à la station 2; les diatomées prédominaient toute l'année à Prince 5. Les changements saisonniers dans la composition de la communauté de phytoplancton dans toutes les stations fixes étaient remarquablement similaires à ceux qui avaient été observés pendant la période 1999-2000. En résumé, la biomasse et la composition spécifique du phytoplancton aux stations fixes étaient similaires en 2001 à celles qui avaient été observées en 2000. Toutefois, à Prince 5 la prolifération printanière est peut-être apparue plus tôt qu'en 2000.



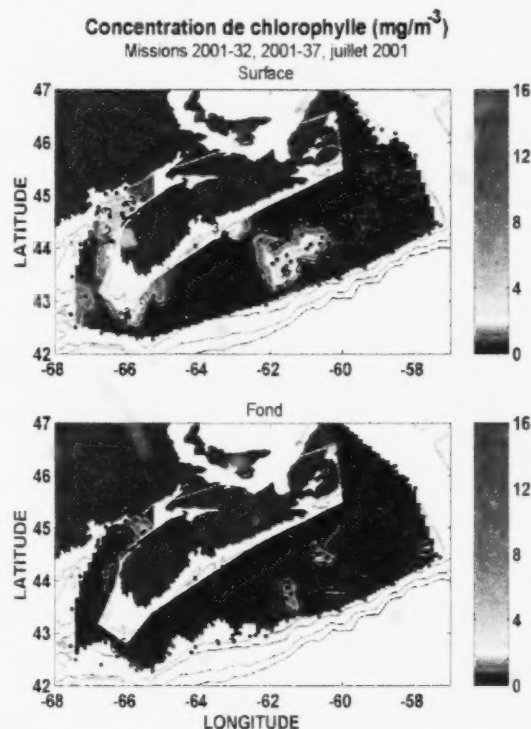
Transects saisonniers. Sur l'ensemble du plateau, les concentrations de chlorophylle en 2001 se situaient à environ la moitié seulement de celles de

2000; il faut dire, toutefois, que le relevé de 2001 a eu lieu plus tard dans l'année et bien après la grande période de prolifération printanière d'avril. De fortes concentrations de chlorophylle sous la surface, comme on en a vues le long des transects en 2001, sont aussi révélatrices de conditions postérieures aux proliférations. Les concentrations de chlorophylle en automne 2001 étaient comparables à celles de 2000. En résumé, si on corrige les résultats en fonction de la période des relevés, les concentrations de chlorophylle sur le plateau néo-écossais au printemps et en automne 2001 étaient comparables à celles de 2000.

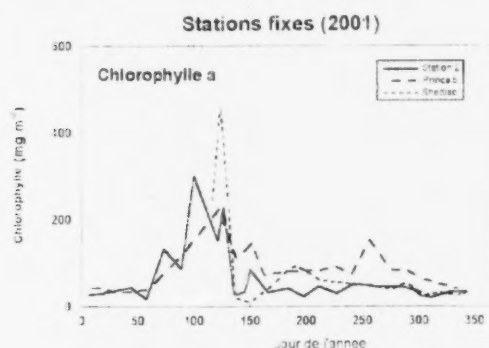
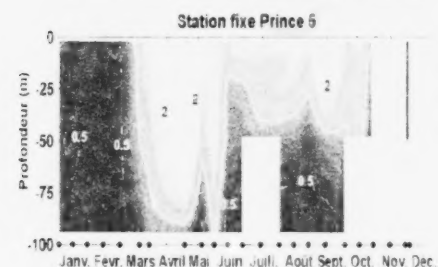
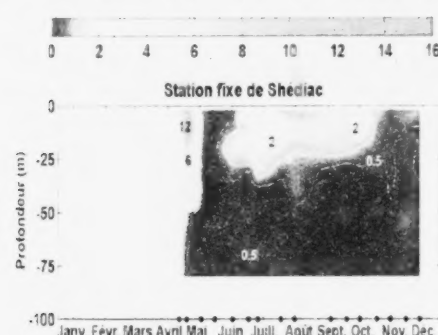


Relevés sur le poisson de fond. Les concentrations de chlorophylle à proximité de la surface sur le plateau néo-écossais pendant le relevé d'été sur le poisson de fond étaient faibles. Des points de concentration élevée ont été observés près de la côte du centre et du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, près du banc Western et près des approches de la baie de Fundy. La plupart de ces régions se caractérisent par un fort brassage vertical. On avait observé de semblables points de concentration élevée de chlorophylle en 2000. Dans les eaux de fond, les concentrations en

2001 étaient uniformément basses et comparables à celles observées les années précédentes. Quant aux concentrations superficielles de chlorophylle, elles étaient soit comparables, soit légèrement supérieures à la moyenne à long terme.

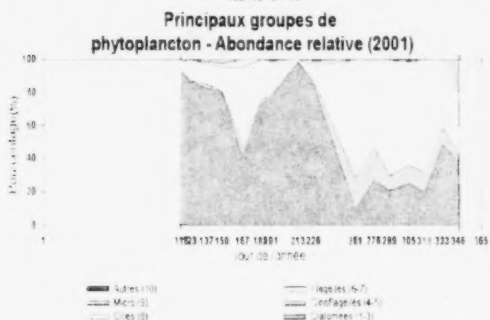
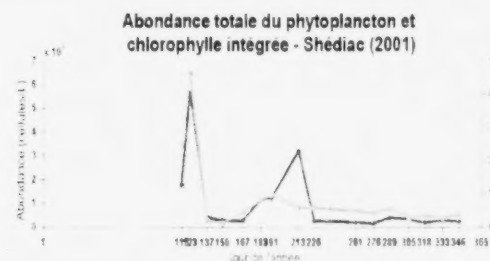


On a aussi observé des points de concentration élevée de chlorophylle près de la surface dans la vallée de Shédiac, dans l'est du Golfe (au large de l'Île-du-Prince-Édouard et alentour des Îles-de-la-Madeleine) au cours du relevé d'automne sur le poisson de fond du sud du Golfe. Des points névralgiques comparables, mais plus évidents, avaient été observés également en 2000. Dans l'ensemble, les concentrations de chlorophylle dans le sud du Golfe étaient plus basses en 2001 qu'en 2000. En général, les concentrations de chlorophylle dans les eaux de fond étaient uniformément

Concentrations de chlorophylle (mg m^{-3}) : Structure verticale (2001)

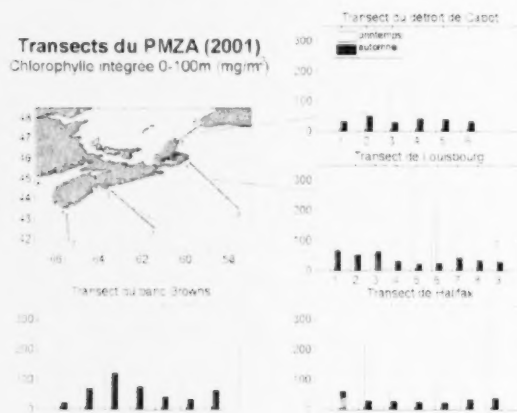
Les dénombrements d'espèces de phytoplancton révélaient que l'abondance totale des espèces correspondait assez bien à la distribution de la biomasse de

chlorophylle aux stations fixes en 2001. Les diatomées dominaient les proliférations dans toutes les stations. Il y avait une tendance générale à la baisse de l'abondance relative des diatomées et à la hausse de l'abondance relative des flagellés/dinoflagellés du printemps à la fin de l'automne à Shédiac et à la station 2; les diatomées prédominaient toute l'année à Prince 5. Les changements saisonniers dans la composition de la communauté de phytoplancton dans toutes les stations fixes étaient remarquablement similaires à ceux qui avaient été observés pendant la période 1999-2000. En résumé, la biomasse et la composition spécifique du phytoplancton aux stations fixes étaient similaires en 2001 à celles qui avaient été observées en 2000. Toutefois, à Prince 5 la prolifération printanière est peut-être apparue plus tôt qu'en 2000.



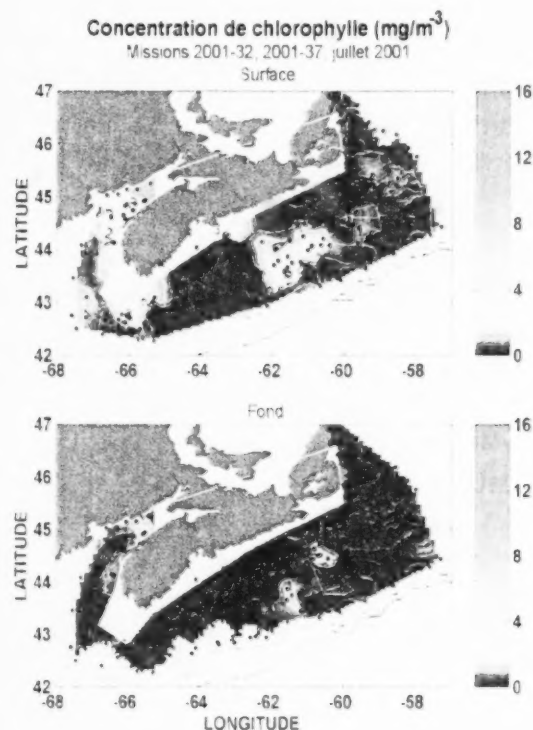
Transects saisonniers. Sur l'ensemble du plateau, les concentrations de chlorophylle en 2001 se situaient à environ la moitié seulement de celles de

2000; il faut dire, toutefois, que le relevé de 2001 a eu lieu plus tard dans l'année et bien après la grande période de prolifération printanière d'avril. De fortes concentrations de chlorophylle sous la surface, comme on en a vues le long des transects en 2001, sont aussi révélatrices de conditions postérieures aux proliférations. Les concentrations de chlorophylle en automne 2001 étaient comparables à celles de 2000. En résumé, si on corrige les résultats en fonction de la période des relevés, les concentrations de chlorophylle sur le plateau néo-écossais au printemps et en automne 2001 étaient comparables à celles de 2000.



Relevés sur le poisson de fond. Les concentrations de chlorophylle à proximité de la surface sur le plateau néo-écossais pendant le relevé d'été sur le poisson de fond étaient faibles. Des points de concentration élevée ont été observés près de la côte du centre et du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, près du banc Western et près des approches de la baie de Fundy. La plupart de ces régions se caractérisent par un fort brassage vertical. On avait observé de semblables points de concentration élevée de chlorophylle en 2000. Dans les eaux de fond, les concentrations en

2001 étaient uniformément basses et comparables à celles observées les années précédentes. Quant aux concentrations superficielles de chlorophylle, elles étaient soit comparables, soit légèrement supérieures à la moyenne à long terme.



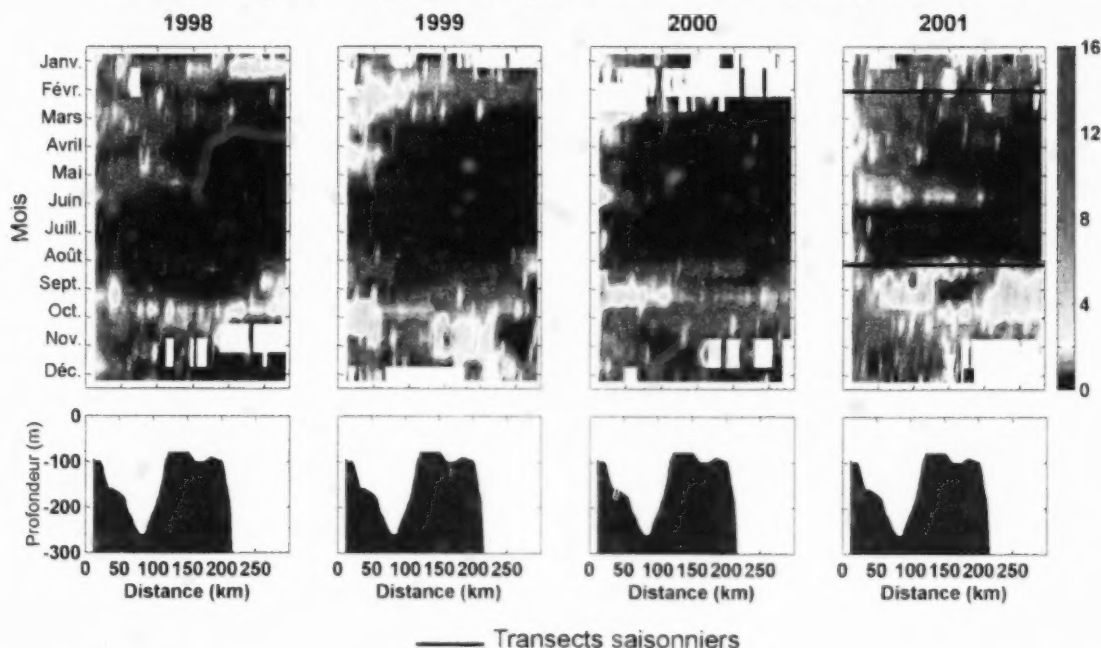
On a aussi observé des points de concentration élevée de chlorophylle près de la surface dans la vallée de Shédiac, dans l'est du Golfe (au large de l'Île-du-Prince-Édouard et alentour des Îles-de-la-Madeleine) au cours du relevé d'automne sur le poisson de fond du sud du Golfe. Des points névralgiques comparables, mais plus évidents, avaient été observés également en 2000. Dans l'ensemble, les concentrations de chlorophylle dans le sud du Golfe étaient plus basses en 2001 qu'en 2000. En général, les concentrations de chlorophylle dans les eaux de fond étaient uniformément

basses, comme les années précédentes; toutefois, de fortes concentrations ont été observées en 2001 au large du sud-est de l'Île-du-Prince-Édouard, où le brassage vertical est fort. En résumé, les concentrations de chlorophylle observées durant les relevés d'été (plateau néo-écossais) et d'automne (sud du Golfe) sur le poisson de fond en 2001 étaient en général comparables à celles qui avaient été observées en 2000.

Télédétection par satellite. Les données sur la chlorophylle provenant des observations par satellite peuvent servir à produire des représentations graphiques de la biomasse et de la distribution saisonnières de chlorophylle le long des transects. Il est évident d'après les données obtenues par

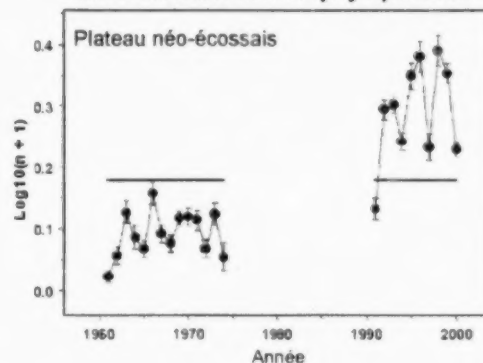
satellite que, par exemple, les relevés effectués en mai 2001 dans le centre (transect de Halifax) et l'est (transect de Louisbourg) du plateau néo-écossais arrivaient trop tard pour échantillonner la grande prolifération printanière superficielle. Ces représentations révèlent aussi la nature du commencement, de la durée et de la fin des proliférations de printemps et d'automne, et elles montrent où la biomasse de phytoplancton s'accumule à la surface. En résumé, comparativement à 2000, la prolifération printanière le long du transect de Halifax en 2001 a duré plus longtemps et a été confinée plus au large. Par contre, le long du transect de Louisbourg en 2001, la prolifération a été de beaucoup plus courte durée qu'en 2000.

Transect de Halifax : Concentrations de chlorophylle (mg/m^3) près de la surface (SeaWiFS)

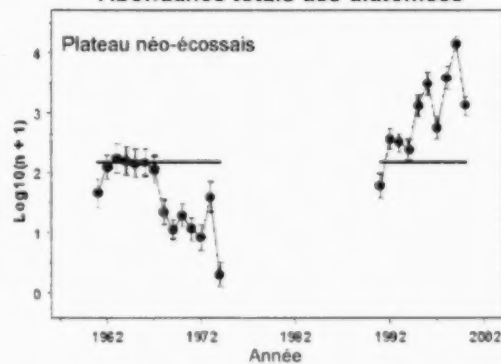


Enregistreurs de plancton en continu (CPR). Ce sont les CPR qui nous donnent la plus longue série de données sur le plancton dans l'Atlantique Nord-Ouest. L'analyse des données des CPR est décalée d'un an par rapport aux rapports du PMZA; par conséquent, on ne dispose actuellement que des données jusqu'en 2000. Elles révèlent néanmoins que l'indice de coloration du phytoplancton et l'abondance des grands dinoflagellés et diatomées sur le plateau néo-écossais ont été considérablement plus élevés à partir du début des années 1990 et jusque dans les années 2000, comparativement à ce qu'on avait observé dans les années 1960 et au début des années 1970. À plus court terme, l'indice de coloration du phytoplancton et l'abondance des diatomées sur le plateau néo-écossais ont diminué en 2000 par rapport à 1999 (l'abondance des dinoflagellés a légèrement augmenté). En résumé, l'abondance du phytoplancton sur le plateau néo-écossais continue d'être très supérieure aux niveaux observés dans les années 1960 et 1970.

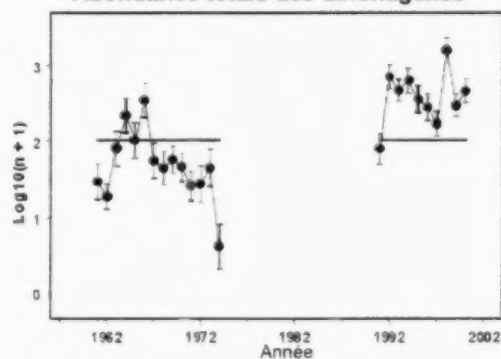
Indice de coloration du phytoplancton



Abondance totale des diatomées



Abondance totale des dinoflagellés

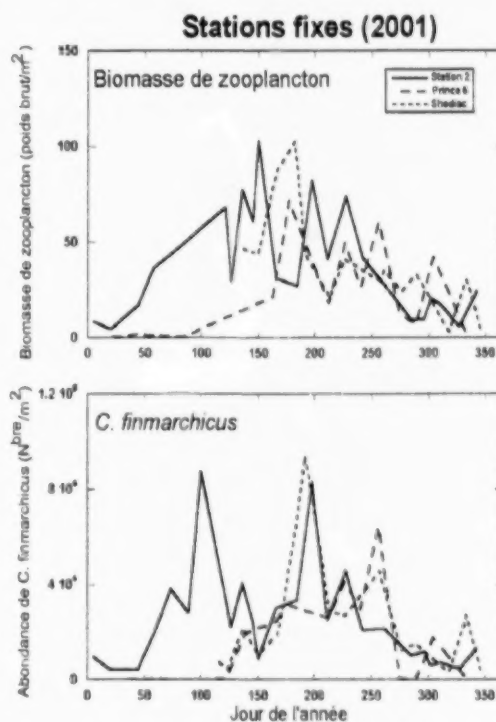


Zooplancton

Stations fixes. On a observé un large pic dans la biomasse de zooplancton, cela dans toutes les stations fixes, quoique l'augmentation saisonnière ait commencé à la station 2 et à Shédiac au moins deux mois plus tôt qu'à Prince 5. Les niveaux de biomasse

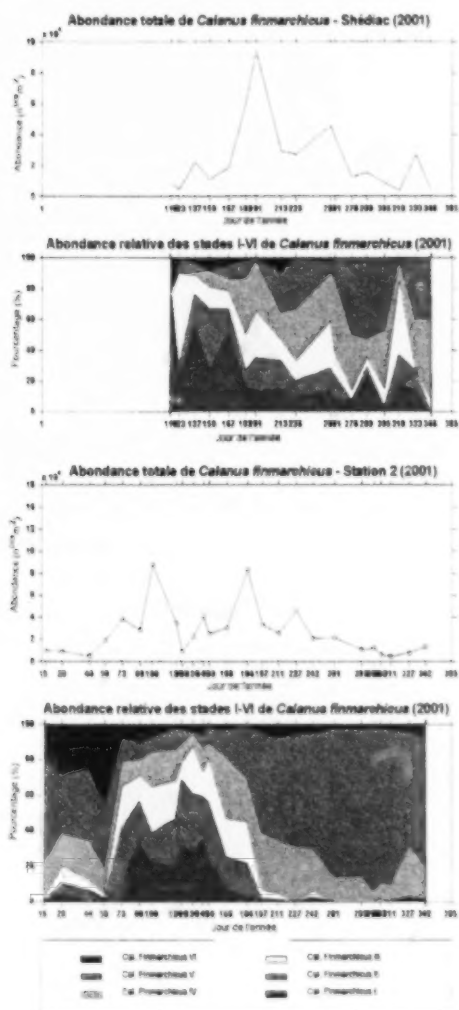
étaient comparables dans toutes les stations en 2001 et ils étaient de deux à trois fois plus élevés qu'en 2000. Les seules données à long terme sur la biomasse et l'abondance de zooplancton sur le plateau néo-écossais viennent de l'échantillonnage estival du plancton ayant passé l'hiver dans le bassin Émeraude, échantillonnage qui a débuté au milieu des années 1980. Tant la biomasse que l'abondance ont diminué au cours des quelques dernières années et en 2001 leurs niveaux étaient bien inférieurs à la moyenne à long terme.

On a observé deux larges pics dans l'abondance de *Calanus finmarchicus* à la station 2 : l'un au printemps et l'autre à la fin de l'été. À Prince 5 et à Shédiac, on n'a observé que le pic de fin d'été. Les abondances maximales étaient similaires dans toutes les stations. Dans l'ensemble, en 2001, *C. finmarchicus* était moins abondant à la station 2, comparable à Shédiac et sensiblement plus abondant (environ six fois plus) à Prince 5 par rapport à 2000.

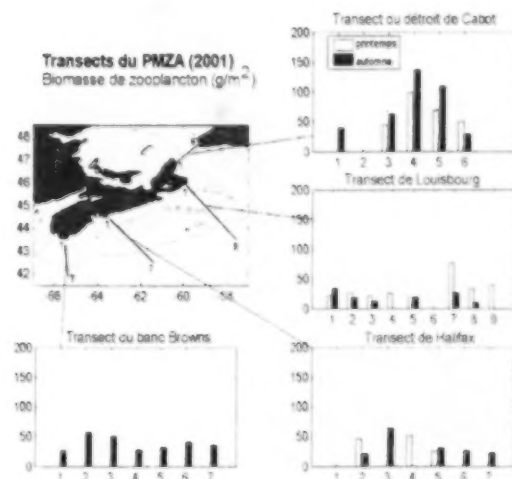


Les copépodes ont dominé numériquement le zooplancton toute l'année dans l'ensemble des stations fixes. Eux-mêmes étaient dominés par les petites espèces. Les plus grands *Calanus* représentaient 20 % ou moins de l'abondance totale des copépodes et étaient en général au plus fort de leur abondance au cours de la première moitié de l'année. La reproduction (révélée par la présence d'animaux aux premiers stades de développement, I-III) s'est limitée en général au printemps de l'année en cours à la station 2, mais elle était répartie plus largement sur toute l'année à Shédiac et à Prince 5. Toutefois, la principale activité de reproduction semble avoir eu lieu au printemps dans toutes les stations. En général, la structure de la communauté de zooplancton à Shédiac et à la station 2 en 2001 se comparait à ce qu'on avait observé en 2000. À Prince 5, cependant, tel qu'indiqué précédemment, l'abondance de

C. finmarchicus était beaucoup plus grande et la contribution de cette espèce à la communauté de copépodes était plus importante en 2001 qu'en 2000, en particulier à la fin de l'été. En résumé, la biomasse de zooplancton et l'abondance de *C. finmarchicus* étaient considérablement plus élevées aux stations fixes en 2001 qu'en 2000. La composition par espèce était similaire en 2001 et en 2000 à Shédiac et à la station 2. En revanche, à Prince 5, l'importance relative de *C. finmarchicus* était plus grande en 2001.

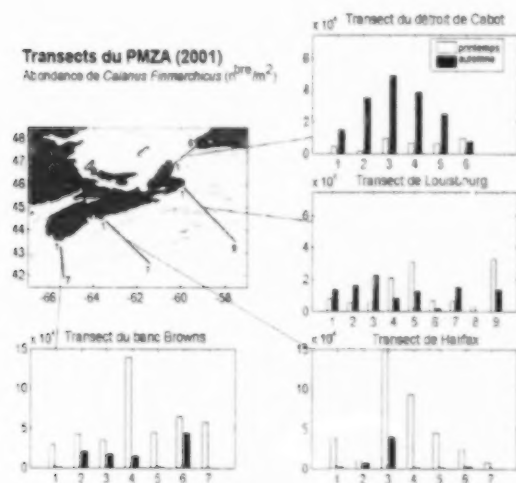
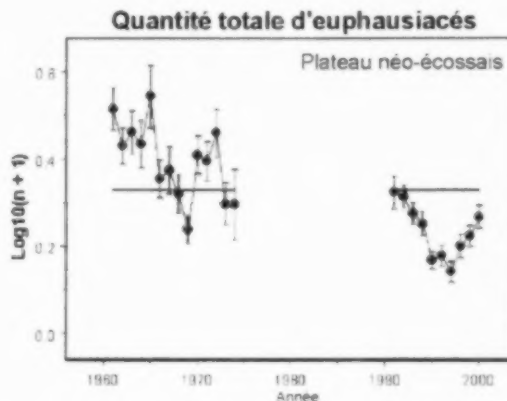


Transects saisonniers. La distribution de la biomasse de zooplancton sur le plateau a été très variable, d'un point de vue tant géographique que saisonnier. Au printemps, les niveaux de biomasse étaient environ deux fois plus élevés qu'en automne, sauf le long du transect du détroit de Cabot où les niveaux de biomasse du printemps et de l'automne étaient comparables. Indépendamment des saisons, la biomasse semblait constamment élevée aux stations situées au-dessus de bassins profonds (p. ex. le bassin Émeraude sur le transect de Halifax) au large des bords du plateau et dans les eaux profondes du détroit de Cabot. La biomasse élevée dans les bassins profonds était composée surtout de populations hivernantes. Comparativement à la biomasse observée au printemps 2000, la biomasse de 2001 étaient environ deux fois plus grande le long de tous les transects. Là encore, cette différence peut être attribuable au fait que le relevé de 2001 était en retard d'un mois sur celui de 2000. La biomasse de zooplancton augmente au printemps et ne culmine pas avant l'été, au moins dans le centre du plateau. En automne 2001, la biomasse était comparable à celle de l'automne 2000.

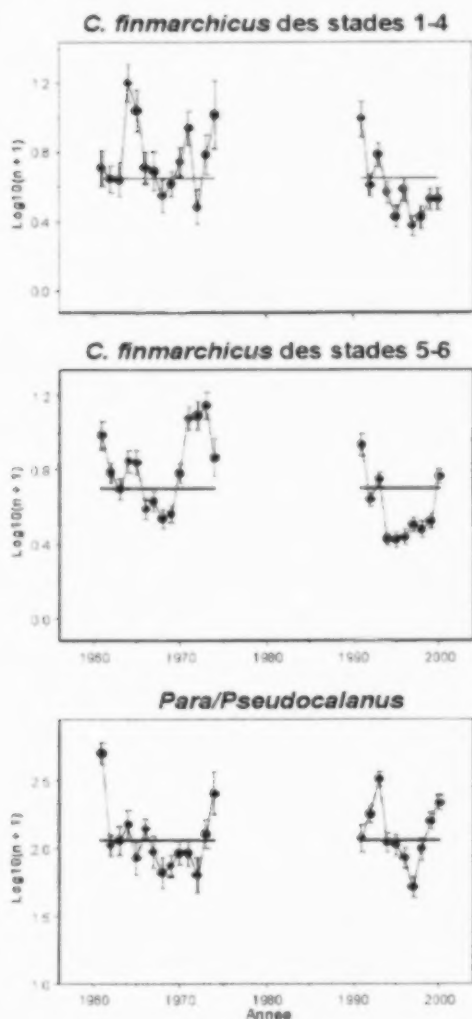


La distribution de *C. finmarchicus*, comme la biomasse de zooplancton, présentait de fortes concentrations dans les bassins, au large du plateau et dans les eaux profondes du détroit de Cabot. Quoiqu'on ait observé une forte biomasse de zooplancton dans le détroit de Cabot au printemps et en automne, *C. finmarchicus* n'était abondant sur ce transect qu'en automne. Les concentrations printanières étaient environ deux fois plus élevées que celles d'automne sur tout le plateau. *C. finmarchicus* était légèrement plus abondant au printemps et en automne 2001, comparativement à 2000. En résumé, si on les corrige en fonction de la période de relevé, les niveaux de zooplancton sur le plateau néo-écossais au printemps et en automne 2001 étaient similaires aux niveaux observés en 2000.

inversées et l'effectif semble se rétablir. En résumé, l'abondance du zooplancton sur le plateau néo-écossais continue d'être bien inférieure aux niveaux observés dans les années 1960 et 1970, bien qu'un rétablissement soit apparent.



Enregistreurs de plancton en continu. Quoique le phytoplancton ait augmenté sur le plateau néo-écossais dans les années 1990, le zooplancton a été en général en régression, en particulier du début au milieu des années 1990. Les trois ou quatre dernières années, toutefois, les tendances du zooplancton se sont



Références

Harrison, G., D. Sameoto, J. Spry, K. Pauley, H. Maass, and V. Soukhovtsev. 2002. Optical, chemical and biological oceanographic conditions on the Scotian Shelf, in the Gulf of Maine and the Southern Gulf of St. Lawrence in 2001. MPO – Sciences, Secr. can. cons. scient., Doc. rech. 2002/056.

MPO, 2000a. État du phytoplancton, du zooplancton et du krill sur le plateau néo-écossais en 1998. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks G3-02 (2000).

MPO, 2000b. Conditions chimiques et biologiques de l'océan en 1998 et 1999 – Région des Maritimes. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks G3-03 (2000).

MPO, 2001. Conditions chimiques et biologiques de l'océan en 2000 – Région des Maritimes. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks G3-03 (2001).

MPO Site Web de SeaWiFS : <http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/remotesensing.html>

Petrie, B., P. Yeats, and P. Strain. 1999. Nitrate, silicate and phosphate atlas for the Scotian Shelf and the Gulf of Maine. Can. Tech. Report of Hydrography and Ocean Sci. 203, 96 pp.

Therriault, J.C., et al. (11 co-auteurs). 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Can. Tech. Report of Hydrography and Ocean Sci. 194, 57 pp.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

G. Harrison (Ph.D.)
Division des sciences
océanologiques
Division de l'océanographie
biologique, IOB
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Tél. : (902) 426-3879
Fax : (902) 426-9388
Courriel : harrisong@mar.dfo-
mpo.gc.ca

Site Web : [http://www.meds-sdmm.dfo-
mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html](http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html)

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2002. Conditions chimiques et biologiques de l'océan en 2001 – Golfe du Maine, baie de Fundy, plateau néo-écossais et sud du golfe du Saint-Laurent. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks G3-03(2002).

Ce rapport est disponible du :

Bureau du processus consultatif régional
des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002

*An English version is available on request
at the above address.*

